



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2014

“Ökosystemleistungen im Praxistest: Risiken und Nebenwirkungen bei der Anwendung

Keller, Roger

Abstract: Die Anwendung des Ökosystemleistungsansatzes wird in Wissenschaft und Politik international intensiv erforscht und bearbeitet. Wie sieht die Situation in der Schweiz aus? Welches sind Herausforderungen und Chancen bei der Anwendung dieses Ansatzes für verschiedene Bereiche aus Politik und Praxis? Basierend auf Zwischenergebnissen eines Forschungsprojekts werden in diesem Artikel erste Antworten auf diese Fragen präsentiert.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-107148>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Keller, Roger (2014). “Ökosystemleistungen im Praxistest: Risiken und Nebenwirkungen bei der Anwendung. Hotspot, (30):10-11.



HOTSPOT



Ökosystemleistungen

Forschung und Praxis im Dialog
Informationen des Forum Biodiversität Schweiz

30 | 2014

Autorinnen und Autoren



Katie Horgan doktoriert am Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften der Universität Zürich. Sie arbeitet im «Global Change and Biodiversity Research Priority Programme», das die Zusammenhänge zwischen der Erbringung von Ökosystemleistungen und der Biodiversität untersucht. Vor Ihrem Masterabschluss arbeitete sie während acht Jahren als Rangerin in Wäldern und auf ehemaligen Industrieflächen in Grossbritannien. > Seite 6



Prof. Dr. Owen Petchey ist ausserordentlicher Professor am Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften der Universität Zürich. Seine Forschungsgruppe untersucht die Ursachen und Folgen des Aussterbens, indem die Auswirkungen von Umweltveränderungen auf experimentelle Nahrungsnetze modelliert werden. Professor Petchey ist Co-Direktor und Mitglied im Steuerungsausschuss des «Global Change and Biodiversity Research Priority Programme». > Seite 6



Prof. Dr. Bernhard Schmid ist Professor am Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften der Universität Zürich. Er ist zudem Dekan der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät sowie Co-Direktor und Mitglied im Steuerungsausschuss des «Global Change and Biodiversity Research Priority Programme». Seine Forschungsgruppe interessiert sich unter anderem für die Variation innerhalb Individuen, Populationen und Arten von Pflanzen und Tieren und für die Interaktionen zwischen Arten in der Natur und unter kontrollierten, experimentellen Bedingungen. > Seite 6



PD Dr. Irene Ring ist stellvertretende Leiterin des Departments Ökonomie am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ. Sie war an der internationalen TEEB-Studie beteiligt und leitet zusammen mit Prof. Bernd Hansjürgens (UFZ) das Vorhaben Naturkapital Deutschland – TEEB DE. Sie lehrt an den Universitäten Leipzig und Bayreuth und ist Präsidentin der Europäischen Gesellschaft für Ökologische Ökonomie. > Seite 8



Urs Moesenfechtel ist Erwachsenenpädagoge und seit vielen Jahren an den Schnittstellen von Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungsorganisation und Bildungsmanagement tätig. Die Vermittlung von Umwelt- und Naturschutzthemen bildet dabei den Schwerpunkt seiner Arbeit. Seit 2013 ist er für die Öffentlichkeitsarbeit von «Naturkapital Deutschland – TEEB DE» zuständig. > Seite 8



Roger Keller ist Doktorand am Geografischen Institut der Universität Zürich. Von 2009 bis 2013 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter beim BAFU und leitete unter anderem das Handlungsfeld «Ökosystemleistungen erfassen» des Aktionsplans Strategie Biodiversität Schweiz. > Seite 10



Prof. Dr. Felix Kienast ist Titularprofessor für Landschaftsökologie an der ETH Zürich. Er leitet das Zentrum Landschaft der WSL und ist Präsident der «International Association for Landscape Ecology». Er hat in vielen nationalen und internationalen Projekten zum Thema Kartierung von Ökosystemleistungen mitgearbeitet und ist wissenschaftlicher Leiter des Indikator-basierten schweizerischen Landschaftsbeobachtungsprogramms LABES. > Seite 12



Prof. Dr. Adrienne Grêt-Regamey ist ausserordentliche Professorin für die Planung von Landschaften und Urbanen Systemen (PLUS) am Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung der ETH Zürich. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen unter anderem in der Analyse und Integration von sozio-ökonomischen Systemen und ihren Ökosystemleistungen in räumliche entscheidungsunterstützende Systeme für die Landschaftsplanung. > Seite 12



Dr. Gregor Klaus, Wissenschaftsjournalist und Redaktor von HOTSPOT. Er ist unter anderem freier Mitarbeiter beim Forum Biodiversität Schweiz und beim Bundesamt für Umwelt sowie Autor und Redaktor mehrerer Bücher zum Thema Biodiversität und Landschaft. > Seite 18



Werner Müller ist Biodiversitätsexperte und Geschäftsführer des Schweizer Vogelschutzes SVS/BirdLife Schweiz. Er koordiniert den Input der Umweltorganisationen für den Aktionsplan Biodiversität und vertritt diese in der Schweizer Delegation für die Vertragstaatenkonferenz der Biodiversitätskonvention. > Seite 20



PD. Dr. Dr. Martin Gorke war nach dem Studium der Biologie und Philosophie sieben Jahre lang als Naturschutzwart auf der Vogelhalbinsel Norderoog tätig. Zurzeit ist er Gebietsbetreuer im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin für das Projekt «Biodiversitäts-Exploratoren» der Deutschen Forschungsgemeinschaft. An der Universität Greifswald lehrt er seit 1997 das Fach Umweltethik sowie Theorie und Geschichte der Ökologie. > Seite 21

IMPRESSUM Das Forum Biodiversität Schweiz fördert den Wissensaustausch zwischen Biodiversitätsforschung, Verwaltung, Praxis, Politik und Gesellschaft. HOTSPOT ist eines der Instrumente für diesen Austausch. HOTSPOT erscheint zweimal jährlich in Deutsch und Französisch; PDFs stehen zur Verfügung auf www.biodiversity.ch. HOTSPOT 31|2015 erscheint im April 2015. **Herausgeber:** © Forum Biodiversität Schweiz, Bern, Oktober 2014. **Redaktion:** Dr. Gregor Klaus (gk), Dr. Daniela Pauli (dp). **Gestaltung/Satz:** Esther Schreier, Basel. **Fotos:** Die Bildautorennachweise sind den Fotos beige gestellt. **Druck:** Print Media Works, Schopfheim im Wiesental. **Papier:** Circle matt 115 g/m², 100% Recycling. **Auflage:** 3000 Exempl. deutsch, 1000 Exempl. französisch **Kontakt:** Forum Biodiversität Schweiz, Schwarztor-

str. 9, CH-3007 Bern, Tel. +41 (0)31 312 02 75, biodiversity@scnat.ch, www.biodiversity.ch. **Geschäftsleiterin:** Dr. Daniela Pauli. **Produktionskosten:** 15 CHF/Heft.

Um das Wissen über Biodiversität allen Interessierten zugänglich zu machen, möchten wir den HOTSPOT weiterhin gratis abgeben. Wir freuen uns über Unterstützungsbeiträge. **HOTSPOT-Spendenkonto:** PC 30-204040-6. Manuskripte unterliegen der redaktionellen Bearbeitung. Die Beiträge der Autorinnen und Autoren müssen nicht mit der Meinung des Forum Biodiversität Schweiz übereinstimmen.

sc | nat 

Science and Policy
Platform of the Swiss Academy of Sciences
Swiss Biodiversity Forum

Wo nicht anders bezeichnet, stammen die Bilder in diesem HOTSPOT von Albert Krebs, Winterthur. Er hat uns seine fantastischen Fotos unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Dafür danken wir ihm ganz herzlich.

Titelseite (von oben):
1. Wespennest; 2. Lilienhähnchen; 3. Schmetterlingshaft (Eier und Larven); 4. Idas-Bläuling

Editorial



Photo Pete Manning

Vielleicht haben Sie von dem Kuriosum um ein eindrückliches Porträtfoto eines Schopffaffen (*Macaca nigra*) von der indonesischen Insel Sulawesi gelesen, das entstand, weil dieser Makake kurzerhand die Kamera selbst auslöste, so dass sich nun die Frage nach den Verwertungsrechten für das Foto stellt. Wer darf das Bild nutzen, wer wieviel dafür verlangen? Der Fotograf, keiner, der Makake? Und warum stellt man diese Fragen nur, wenn der Makake auf den Auslöser drückt? Nach unserem Selbstverständnis können wir Natur und ihre Dienstleistungen gratis nutzen. Und auch wer Natur liebt und wertschätzt, mag es keine gute Idee finden, ihr einen Preis zu geben. Das wäre nicht nur unromantisch, sondern könnte auch den Verkauf möglich machen. Also hat Natürliches scheinbar keinen Preis. Doch dies entspricht dem Preis null. Und damit beginnt die Tragödie des Allgemeinguts, bei der sich jeder so viel nehmen kann, wie er möchte. Das Allgemeingut Natur wird schliesslich so übernutzt, dass die Schäden auf alle zurückfallen, nicht nur auf die Liebhaber der Natur. Doch was nützt und kostet die Natur? Die unzähligen, für uns nützlichen natürlichen Prozesse werden Ökosystemdienstleistungen oder kurz Ökosystemleistungen genannt. Sie werden durch die immense biologische Vielfalt ermöglicht. Um den Nutzen und die Kosten von Natürlichem zu beurteilen, muss man also Nutzen und Kosten von Ökosystemleistungen und der ihnen zugrundeliegenden Biodiversität kennen – und genau darum geht es im neuen HOTSPOT. Dass Biodiversität auch ganz abgesehen von ihrem direkten Nutzen äusserst schützenswert ist, zeigt sich an den fantastischen Bildern von Albert Krebs, mit denen dieser HOTSPOT illustriert ist. Ich denke, die Insekten wären mit dieser Nutzung «ihrer» Fotos absolut einverstanden!

Prof. Markus Fischer
Präsident Forum Biodiversität
markus.fischer@ips.unibe.ch

Ökosystemleistungen

04 Leitartikel

Das Konzept der Ökosystemleistungen ermöglicht es, Biodiversität in gesellschaftliche und politische Abwägungen einzubeziehen.

06 Ökosystemleistungen: Der Einfluss der Biodiversität

Biodiversität ist grundsätzlich die Voraussetzung für die Erbringung von Ökosystemleistungen, aus welchen wir Menschen direkt oder indirekt Nutzen ziehen.

08 TEEB: Das Unsichtbare sichtbar machen

Ökonomische Ansätze gewinnen in der Biodiversitätspolitik an Bedeutung. Welchen Beitrag kann die ökonomische Perspektive leisten?

10 Ökosystemleistungen im Praxistest

Der Artikel zeigt Herausforderungen und Chancen bei der Anwendung des Konzepts der Ökosystemleistungen für verschiedene Bereiche aus Politik und Praxis in der Schweiz.

12 Räumliche Darstellung von Ökosystemleistungen

Die räumliche Darstellung von Ökosystemleistungen erbringt grosse Mehrwerte für die Landschaftsplanung. Es existieren zahlreiche Praxisbeispiele.

14 Interview

«Die Kosten des Handelns sind viel kleiner als die des Nicht-Handelns»

18 Wertvolle Schutzgebiete

Schutzgebiete können ein wichtiger Wertschöpfungsfaktor sein – vorausgesetzt der Staat anerkennt ihren Wert und richtet seine Politik danach aus.

20 Kostenwahrheit schaffen

Viele menschliche Tätigkeiten verursachen Ökosystemschräden. Diese externen Kosten müssen jene Akteure tragen, welche dafür verantwortlich sind.

21 Die Antworten der Umweltethik

In der öffentlichen Diskussion wird der Schutz der Biodiversität zunehmend mit ihrem Nutzen für den Menschen begründet. Doch die Natur hat auch einen Eigenwert.

Rubriken

24 Forum Biodiversität Schweiz

Biodiversität in der Politik: Das Nagoya-Protokoll tritt in Kraft

25 Bundesamt für Umwelt

Ausarbeitung des Aktionsplans Strategie Biodiversität Schweiz

26 Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen SKEK

Die Vielfalt an Beerensorten ist gross. Um sie für die kommenden Generationen zu bewahren, werden in Riehen bei Basel alte Sorten erhalten, bestimmt und vermehrt.

28 Die Karte zur Biodiversität

Kohlenstoffspeicher in der Schweiz

Leitartikel

Werte sichtbar machen

Gregor Klaus, Redaktor, und Daniela Pauli, Geschäftsleiterin Forum Biodiversität Schweiz, CH-3007 Bern, daniela.pauli@scnat.ch

Rund 50 Bauern stehen im Juli 2013 am Rand eines renaturierten Flachmoors bei Henggart im Kanton Zürich. Die Fläche ist abhumusiert und vernässt. Die Bauern protestieren gegen die «Zerstörung von wertvollem Kulturland». Man klagt über den Verlust von drei Hektaren Fruchtfläche und die abnehmende Versorgungssicherheit infolge der Förderung von «Fröschen und Sumpfdotterblumen». Der Naturschutz gerät prompt in Erklärungsnot. In der Fachstelle Naturschutz des Kantons hat die Lust auf weitere Projekte einen Dämpfer erlitten – was schade und unnötig ist, denn die punktuelle Wiederherstellung naturnaher oder natürlicher Ökosysteme lässt sich unter anderem auch ökonomisch begründen.

Bemühen wir ein paar Zahlen: Der Mais, der bisher auf den drainierten Moorböden geerntet wurde, erbringt dem Landwirt einen Nettoerlös von 2000 bis 3000 Franken pro Jahr. Der Nutzen scheint klar. Doch was bringt das Feuchtgebiet? Ab hier wird es komplizierter. Um den menschlichen Nutzen der Natur greifbar zu machen, haben Wissenschaftler das Konzept der Ökosystemleistungen entwickelt. Sie verstehen darunter Güter und Dienstleistungen, die von den Ökosystemen zur Verfügung gestellt werden und von denen wir direkt oder indirekt profitieren. Werden Ökosysteme degradiert oder zerstört, geht auch der damit verbundene Nutzen verloren (siehe Grafik). Überall auf der Erde identifizieren Forschende Synergien zwischen der Deckung von menschlichen Bedürfnissen, funktionierenden Ökosystemen und einer prosperierenden Wirtschaft. Motor der Ökosystemleistungen ist dabei die Biodiversität (siehe S. 6f).

Biodiversität zählt

Ein erster Meilenstein bei der Erfassung des Wertes der Natur für den Menschen war eine Publikation aus dem Jahr 1997 in der renommierten Fachzeitschrift NATURE. Ein Forscherteam unter der Leitung von Robert Costanza schätzte den globalen Nutzen der Ökosysteme auf 16 bis 54 Billionen US-Dollar pro Jahr – und damit in der Grössenordnung des globalen

Bruttoinlandsprodukts (Costanza et al. 1997). Die Zahlen sind gigantisch – und abstrakt. Ihre Bedeutung erschliesst sich erst auf regionaler oder lokaler Ebene, wenn der Mensch das Naturkapital negativ oder positiv verändert und die Ökosysteme den Menschen weniger oder mehr Leistungen erbringen.

Sieben Jahre später kamen über 1300 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in einer von der UNO initiierten Studie zum Schluss, dass 15 der 24 untersuchten Ökosystemleistungen sich in einem Zustand fortgeschrittener oder anhaltender Zerstörung befinden (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Eine eigentliche ökonomische Integration der Ökosystemleistungen fand aber erst mit dem Ansatz der internationalen TEEB-Studie («The Economics of Ecosystems and Biodiversity») statt. Ziel der Untersuchung war es, der Biodiversität einen monetären Wert zuzuschreiben und damit gleichzeitig die Kosten des Nicht-Handelns aufzuzeigen (siehe S. 8f). Die Analysen haben dazu geführt, dass sich Politiker, Finanzberater, Versicherungen und Investmentbanker für die Thematik zu interessieren begannen.

Mittlerweile werden in allen Erdteilen Ökosystemleistungen identifiziert und bewertet. Das Konzept kann wichtige zusätzliche Argumente für den Schutz der Natur liefern, wenn es dazu beiträgt, die Werte der Natur sichtbar zu machen (siehe S. 10f). Ökosystemleistungen schaffen eine Verbindung zwischen menschlichem Wohlergehen und der Natur. Dies ermöglicht es, Biodiversität in gesellschaftliche und politische Abwägungen einzubeziehen. Mit der Festlegung des Werts der Biodiversität steht bei Landnutzungskonflikten eine neue Entscheidungsgrundlage zur Verfügung. Damit könnte der Durchbruch bei der Integration der Biodiversität in die verschiedenen Sektoralpolitiken gelingen.

Schutzgebiete mit ihren naturnahen oder natürlichen Lebensräumen erbringen besonders viele und umfangreiche Ökosystemleistungen. Studien aus der Europäischen Union kommen zum Schluss, dass jede Hektare Schutzgebiet durchschnittlich mehrere 1000 Euro an Ökosystemleis-

tungen im Jahr liefert (siehe S. 18f). Überträgt man die Zahlen auf die Schweiz, kann davon ausgegangen werden, dass unsere Schutzgebiete einen Wert von 4500 bis 6400 Franken pro Hektare und Jahr generieren. Zu den Leistungen gehören unter anderem Trinkwasser, Klimaschutz, Hochwasserschutz, Erholung und Tourismus.

Wichtige Argumente

Kommen wir zurück zum renaturierten Moor im Kanton Zürich. Als Maisacker waren die Moorböden regelrechte CO₂-Schleudern. Mit dem Aufbau einer Torfschicht wird das Gebiet langfristig zu einem CO₂-Speicher und trägt damit kostengünstig zum Klimaschutz bei. Eine zweite wichtige Leistung ist der Hochwasserschutz: Bisher ist das Regenwasser durch die Drainagen rasch in den nächstgelegenen Bach geflossen. Das Flachmoor hält dagegen das Wasser zurück und trägt dazu bei, die Hochwasserspitzen zu kappen. Auch die eigentliche Ernährungssicherheit ist mit einem Flachmoor mit intakter Torfschicht höher: Während der Anbau von Mais auf den Torfböden in Zeiten ohne Not langfristig zu unbrauchbaren Böden führt, steht das Flachmoor in Krisenzeiten jederzeit für eine landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung.

Nehmen wir die Zahlen für den durchschnittlichen Wert eines Schutzgebietes, so erbringen die drei Hektaren Flachmoor Leistungen in der Höhe von weit über 10 000 Franken im Jahr – was deutlich über dem Marktwert der Maisernte liegt. Allerdings ergeben sich die monetären Werte der Ökosysteme erst in Bezug auf menschliches Handeln und hängen somit nicht nur von den jeweiligen ökologischen und geografischen Bedingungen ab, sondern vor allem auch vom sozialen, ökonomischen und kulturellen Kontext.

Man kann sich nun fragen, ob man die Natur nicht verleugnet, wenn man sich auf die Argumentationsweise derjenigen einlässt, welche Natur zerstören. Tatsächlich gebührt einem Moor mit seiner Jahrtausende langen Entwicklungsgeschichte und seinen spezialisierten und

seltenen Pflanzen und Tieren um seiner selbst willen Respekt und Fürsorge (siehe S. 21 ff). Doch sowohl die moralische als auch die ökonomische Seite haben einen zentralen Schnittpunkt: die Erhaltung von Biodiversität und funktionierenden Ökosystemen. Es geht nicht um ein Entweder-oder, sondern um zusätzliche Argumente für den Schutz der Natur, mit denen Bevölkerungskreise angesprochen werden, bei denen eine Argumentation mit dem Eigenwert der Natur auf taube Ohren stösst. Eine wirtschaftliche Inwertsetzung zerstört diesen Eigenwert nicht, sondern schliesst eine Lücke, indem die Berücksichtigung der Ökosysteme zu einer realistischen Gesamtsicht wirtschaftlicher Prozesse führt.

Dennoch soll nicht verheimlicht werden, dass bei der Monetarisierung der Biodiversität noch grosser Forschungsbedarf besteht. Viele Berechnungen konzentrieren sich beispielsweise auf nur wenige Ökosystemleistungen, weil für die meisten kaum wissenschaftlich gesicherte Informationen vorliegen. Einerseits gibt es Doppelzählungen von Leistungen, andererseits werden negative Werte (z.B. Heuschnupfen) bisher noch nicht abgezogen. Hilfreich wären auch Schwellenwerte für die Biodiversität, unter denen ein Ökosystem eine einzelne Leistung nicht mehr erbringen kann. Unklar ist weiter, welche Ökosystemleistungen tatsächlich von gesellschaftlicher Bedeutung sind. Nützlich hierbei wären flächendeckende Karten von Ökosystemleistungen (siehe S. 12f). Die methodischen Unzulänglichkeiten vieler Berechnungen dürfen aber nicht dazu verleiten, die bisherigen Zahlen pauschal als ungenügend zu verwerfen. Die Werte sind greifbar, und die Grössenordnungen bekannt (siehe Interview S. 14ff). Für eine Feinabstimmung fehlt uns allerdings die Zeit. Vielleicht müssen wir uns einfach damit abfinden, dass die Leistungen und Werte der Biodiversität so vielfältig sind, dass sie nicht vollständig quantitativ erfasst werden können. Handlungsrelevant sind die bereits heute vorhandenen Zahlen allemal.

Die Verantwortung des Staates

Die grosse Mehrheit der Ökosystemleistungen wird nie am Markt ge- oder verkauft werden können. Der Fokus bei den Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität muss deshalb auf Anreizen, neuen Allianzen, ökologischem Ausgleich und der Anpassung schädlicher Subventionen liegen. Der Staat muss hier eine zentrale Rolle übernehmen, um die Versorgung von Bevölkerung und Wirtschaft mit Ökosystemleistungen langfristig zu gewährleisten. Die Kosten sind überschaubar und die Investitionen gut angelegt. Die Kosten hingegen, die auf die Schweiz zukommen, wenn wir unsere Ökosysteme weiterhin degradieren lassen und Biodiversität verlieren (siehe S. 20), sind dagegen schwer einzuschätzen, dürften aber mittelfristig einen Teil des Bruttoinlandsprodukts auffressen (Braat und ten Brink 2008).

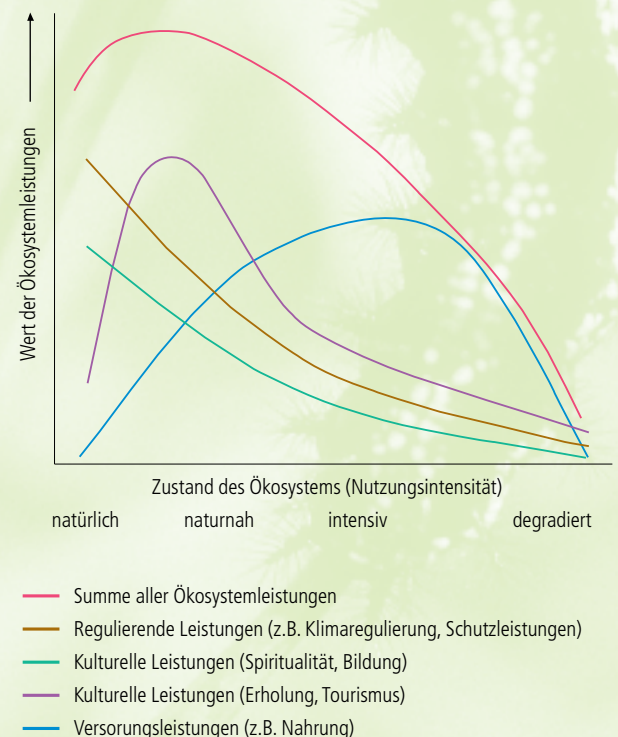
Die Investitionen in eine ökologische Infrastruktur und in weitere Massnahmen zur Förderung der Biodiversität versprechen eine ausgezeichnete Rendite (siehe S. 18f). Zudem verpufft das Geld, das für die Massnahmen ausgegeben wird, nicht einfach, sondern fliesst in die regionale und lokale Wirtschaft. Kurzum: Wir gewinnen, wenn wir Biodiversität erhalten und fördern, wir verlieren, wenn wir Biodiversität zerstören und Lebensräume degradieren. Bisher machten die Naturschutzbudgets nur einen Bruchteil der Staatsausgaben aus, und vieles wurde ehrenamtlich an die Hand genommen. Trotz der bisher ergriffenen Massnahmen ist die Biodiversität heute in weiten Teilen der Schweiz auf einem sehr tiefen Niveau angelangt. Um die Ökosystemleistungen langfristig zu erhalten, sind umfangreiche Investitionen in unser Naturkapital nötig.

Literatur

www.biodiversity.ch > Publikationen



Was schaut denn da? Die Raupe des Grossen Eisevogels (*Larentia populi*) überwintert in eingerollten Blättern. Erst im Juni des folgenden Jahres schlüpft der grosse Tagfalter, ein bedrohter Bewohner der Auen.
Foto Albert Krebs, Winterthur



Veränderung des Wertes der Ökosystemleistungen bei verschiedenen Intensitäten der Landnutzung. Quelle: Braat L., ten Brink P. (eds.) (2008): The Cost of Policy Inaction. The case of not meeting the 2010 biodiversity target. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1718. (verändert)

Ökosystemleistungen

Der Einfluss der Biodiversität

Katie Horgan, Bernhard Schmid und Owen Petchey, Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften, Universität Zürich, CH-8057 Zürich, katherine.horgan@ieu.uzh.ch

Wissenschaftliche Studien zeigen, dass Biodiversität grundsätzlich die Voraussetzung für die Erbringung von Ökosystemleistungen (= ecosystem services) ist, aus welchen wir Menschen direkt oder indirekt Nutzen ziehen. Entscheidend ist nicht nur die Anzahl Arten, sondern die Vielzahl an biologischen Wechselwirkungen. Zwischen den verschiedenen Ökosystemleistungen gibt es sowohl Synergien als auch Zielkonflikte.

Ökosystemleistungen spielen eine immer wichtigere Rolle bei der Beurteilung der Kosten und des Nutzens von Massnahmen zur Erhaltung der Biodiversität sowie von Landnutzungsentscheiden. Damit werden einerseits Entscheidungsgrundlagen für die Akteure zur Verfügung gestellt (de Groot et al. 2012, Crossman et al. 2013); andererseits wird der transdisziplinäre und sektorübergreifende Dialog gefördert (Abson et al. 2014). Die Rolle, welche die Biodiversität bei der Erbringung von Ökosystemleistungen spielt, wird allerdings kontrovers diskutiert. Die wichtigsten Fragen sollen hier näher beleuchtet werden.

Ist Biodiversität eine Ökosystemleistung oder ist sie die Voraussetzung für Ökosystemleistungen?

Biodiversität ist beides (Fisher et al. 2009, Crossman et al. 2013). Auf der einen Seite zeigt die wissenschaftliche Literatur, dass Biodiversität unerlässlich für das Funktionieren von Ökosystemen ist (Cardinale et al. 2012, Allan et al. 2013, Kremen 2005). Viele Forschende erachten Bestandteile der Biodiversität als wesentlich für die Aufrechterhaltung oder Steigerung von Ökosystemfunktionen, aber sie betrachten die Biodiversität an und für sich nicht als eine Ökosystemleistung (z.B. Schläpfer 1999, Quijas et al. 2012).

Auf der anderen Seite wird Biodiversität als Indikator bei der Messung kultureller Ökosystemleistungen (z.B. Erholungsfunktion) verwendet (de Groot et al. 2002, Haines-Young und Potschin 2012). Dies ist allerdings umstritten (Daniel et al. 2012), weil dadurch ein unvollständiges Verständnis der Systembestandteile, durch

die der kulturelle Wert sowie die kulturelle Bedeutung entstehen (Chan et al. 2012), vermittelt wird.

Andere Publikationen beschreiben Biodiversität als Dienstleistung, die zum finalen Nutzen für das menschliche Wohlergehen beiträgt (Boyd und Banzhaf 2007). Gemäss dieser Ansicht unterstützt zum Beispiel die Biodiversität die Bereitstellung von pharmazeutischen Produkten, aber sie ist nicht das Produkt an und für sich (Fisher et al. 2009).

Biodiversität auf einer bestimmten Organisationsebene (z.B. Artniveau) kann Vielfalt auf einer anderen Ebene (z.B. genetische Ebene) erzeugen. Diese Wechselwirkung zwischen verschiedenen Ebenen zeigt, dass die Biodiversität als eine eigenständige Ökosystemfunktion betrachtet werden kann. So wird sie neben bereitstellenden, regulierenden, kulturellen und unterstützenden Dienstleistungen als eine Eigenschaft von Ökosystemen aufgeführt und dann offensichtlich auch als Ökosystemleistung betrachtet (Daily et al. 2009). Da die Biodiversität auf Plattformen wie dem «Ecosystem Marketplace» als handelbares Gut geführt wird, ist sie mittlerweile tatsächlich eine Dienstleistung mit gesellschaftlichem Wert. Eine erhöhte Biodiversität wird auch als Versicherungswert angesehen (Baumgärtner 2008), wodurch sie ebenfalls als Ökosystemleistung bezeichnet werden kann. Andere Autoren betonen den intrinsischen Wert der Biodiversität (Chan et al. 2012).

Trotz dieser In-Wert-Setzungen von Biodiversität an sich sehen viele Studien eher eine Wechselwirkung zwischen der Biodiversität und Ökosystemleistungen, als dass sie die Biodiversität selbst als Dienstleistung bezeichnen. Die Biodiversitätskonvention unterscheidet ebenfalls zwischen Biodiversität und Ökosystemleistung, was darauf aufbauende Strategiepapiere und Initiativen beeinflusst hat. Die Gründung der «Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services» (IPBES) mit dem Ziel, die Schnittstelle Wissenschaft-Politik im Bereich Biodiversität und Ökosystemleistungen zu verstärken, unterstreicht diese

Entwicklung. Auch das Diskussionspapier und der Schlussbericht von MAES (Mapping of Ecosystems and their Services) (Maes et al. 2013, European Union 2014), die im Rahmen der Biodiversitätsstrategie der EU erarbeitet wurden, stellen den Biodiversitätsverlust in Zusammenhang mit der Degradierung von Ökosystemen und gehen davon aus, dass biodiversitätsreichere Ökosysteme potenziell mehr Ökosystemleistungen liefern.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Biodiversität grundsätzlich die Voraussetzung für Ökosystemleistungen ist. Eine Literaturübersicht zur Bewertung von Ökosystemleistungen während der letzten 20 Jahre zeigt das Nebeneinander der verschiedenen Anschauungen bezüglich der Biodiversität als Ökosystemleistung (Cardinale et al. 2012).

Wie gross ist der Beitrag der Biodiversität zu den Ökosystemleistungen verschiedener Lebensräume?

Biodiversität trägt in den verschiedenen Ökosystemen massgeblich zur Erbringung von Ökosystemleistungen bei. Besonders bedeutend ist die Erkenntnis, dass sich eine zunehmende Biodiversität positiv auf Ökosystemfunktionen auswirkt, wobei die Bedeutung dieses Effekts ab einem bestimmten Biodiversitätsniveau abnimmt (Worm et al. 2006, Hector und Bagchi 2007).

Allerdings genügt es für die konkrete Anwendung nicht, den Beitrag der Biodiversität zu den Dienstleistungen verschiedener Ökosysteme zu generalisieren. Zwar zeigen fast alle Studien einen signifikanten Einfluss der Biodiversität auf Ökosystemprozesse und -funktionen (Allan et al. 2013). Beispielsweise führt eine zunehmende Vielfalt von wildlebenden Bestäubern zu einem erhöhten Fruchtansatz (Garibaldi et al. 2013), und bewirtschaftete Wälder mit einer höheren Baumartenzahl erbringen höhere Ökosystemleistungen (Gamfeldt et al. 2013). Bei diesen Studien wird aber auch klar, dass die Bedeutung der Biodiversität bei der Erbringung von Ökosystemleistungen von Fall zu Fall gemessen werden muss (Seppelt et al. 2012,

Crossman et al. 2013). Zusätzlich sollten dabei nicht nur die funktionellen Bestandteile des Ökosystems, sondern auch das gesellschaftspolitische Umfeld berücksichtigt werden (Fisher et al. 2009).

Es ist grundsätzlich fraglich, ob Funktionen oder Produkte eines Ökosystems als Ökosystemleistungen bezeichnet werden können, wenn sie nicht direkt durch Menschen genutzt werden. So kann zum Beispiel argumentiert werden, dass ein biodiversitätsreiches Meeresgebiet, in dem nie gefischt oder das nicht durch Menschen besucht wird, nur begrenzte oder gar keine direkten Ökosystemleistungen erbringt. Dabei wird allerdings der von vielen Autoren anerkannte intrinsische Wert der Natur nicht berücksichtigt (Kumar Duraiappah und Naeem 2005). Das Konzept der Ökosystemleistungen betrachtet Ökosysteme bisher vor allem aus einer anthropozentrischen Perspektive.

Andererseits können in einer dicht bevölkerten, landwirtschaftlich genutzten Region der Biodiversitätswert tief, aber die Intensität der Landnutzung und dadurch gewisse Ökosystemleistungen wie ein hoher Ernteertrag für eine bestimmte Nutzpflanze hoch sein. Es ist aber auch möglich, dass die Diversität der Landschaft ihre Multifunktionalität erhöht und damit zu einer insgesamt hohen Leistungserbringung führt, wobei eine hohe Artenvielfalt dazu mehr oder weniger dazu beitragen kann (Cardinale et al. 2012, Quijas et al. 2012). Dieser Aspekt wird auch in den immer zahlreicheren Veröffentlichungen zu urbanen Lebensräumen deutlich. Eine höhere Biodiversität führt zu wertvolleren Ökosystemleistungen; gleichzeitig erhöht die lokale Nachfrage nach Freiflächen oder «Naturräumen» auch den Wert von diversitätsarmen Flächen (Bolund und Hunhammar 1999, Davies et al. 2011, Radford und James 2013, Gómez-Baggethun und Barton 2013).

Werden Ökosystemleistungen «automatisch» erbracht?

Es ist eine Vielzahl an Wechselwirkungen notwendig, damit Ökosystemleistungen erbracht werden. Allerdings muss man sich klar drüber sein, dass eine Ökosystemleistung nur als solche zählt, wenn sie einen Beitrag zum menschlichen Wohlergehen leistet. Denn das Konzept der Ökosystemleistungen ist lediglich ein Instrument, um die menschlichen Bedürfnisse an Ökosysteme sowie die Belastungen und Gefährdungen der Ökosysteme und der Biodiversität zu messen.

Weil die Nachfrage nach gewissen Ökosystemleistungen den Druck auf die Ökosysteme erhöht, müssen sich Politik und Wissenschaft fragen, wie lange oder bis zu welchem Punkt ein System Dienstleistungen in ausreichendem Masse erbringen kann. Dies vor allem deshalb, weil der Rückgang der Biodiversität zu einer Verringerung von Ökosystemfunktionen führt.

Existieren Zielkonflikte zwischen verschiedenen Ökosystemleistungen?

Zwischen verschiedenen Ökosystemleistungen gibt es sowohl Zielkonflikte als auch Synergien. Zum Beispiel können forstliche Massnahmen zu Gunsten einer höheren Kohlenstoffbindung die Holzproduktion verringern; eine grössere bewaldete Fläche fördert die Kohlenstoffspeicherung, führt aber zu weniger landwirtschaftlich nutzbarem Land. Dies führt zur Frage, wie der Grenznutzen (der Betrag, den jemand für eine zusätzliche Einheit einer Dienstleistung zu zahlen bereit ist) von kleinen Landnutzungsänderungen in multifunktional nutzbaren Landschaften bestimmt werden kann (Cardinale et al. 2012). Es werden Instrumente benötigt, um in einem integrativen und gut informierten Umfeld über Landschafts-Schwellenwerte und Kriterien diskutieren zu können. So ist die Thematik der Zielkonflikte zwischen Ökosystemleistungen nicht nur eine Frage der Biodiversitätserhaltung, sondern ebenso eine Frage sozio-ökologischer Systeme und ihres Funktionierens (Christensen et al. 1996, Abson et al. 2014).

Literatur

www.biodiversity.ch > Publikationen

Der Grasfrosch (*Rana temporaria*) gehört zu den stattlichen Vertretern der einheimischen Amphibienarten. Er kann bis zu 100 Gramm schwer werden. Die Hochzeit beginnt im Mittelland manchmal schon im Februar, wenn noch Schnee liegt – bei Wassertemperaturen von 4 °C. Die Kaulquappen bevorzugen flache Gewässer und entwickeln sich innerhalb von nur zwei Monaten zu Jungfröschen. Fotos Albert Krebs, Winterthur



Die TEEB-Initiative

Das Unsichtbare sichtbar machen

Irene Ring und Urs Moesenfechtel, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH, D-04318 Leipzig, irene.ring@ufz.de

Angesichts der Dominanz von Märkten und ökonomischen Kenngrößen für politisches, unternehmerisches und individuelles Handeln gewinnen ökonomische Ansätze auch in der Biodiversitätspolitik an Bedeutung. Welchen Beitrag kann die ökonomische Perspektive hier leisten?

Die Natur und ihre Vielfalt sind die Grundlage für unser Wohlergehen und unseren Wohlstand; Wirtschaft und Gesellschaft hängen unmittelbar von ihr ab. Doch der Zustand der Ökosysteme verschlechtert sich zunehmend, der Verlust der biologischen Vielfalt nimmt stetig zu. Dies liegt unter anderem daran, dass wirtschaftliche Akteure für ihre Entscheidungen nur einen vergleichsweise geringen Anteil der Leistungen der Natur berücksichtigen, nämlich jenen, für welchen Marktpreise existieren. Dies ist insbesondere der Fall für Nahrungsmittel und Rohstoffe. Doch sie stellen nur die Spitze des Eisbergs dar – für den größten Teil der Ökosystemleistungen sind wir blind. In der Regel werden wir uns ihrer erst bewusst, wenn sie nicht mehr zur Verfügung stehen. So geben wir beispielsweise Flächen für Industrie, Siedlungen oder Landwirtschaft «frei», ohne die mit der Nutzungsänderung verbundenen Wirkungen auf das Klima, den Wasserhaushalt oder die biologische Vielfalt zu berücksichtigen.

Die TEEB-Initiative

Diese eingeschränkte Sichtweise führt die internationale TEEB-Initiative auf die fehlende Berücksichtigung zahlreicher Ökosystemleistungen (nicht zuletzt in wirtschaftlichen Entscheidungen) zurück. TEEB steht entsprechend für «The Economics of Ecosystems and Biodiversity» (Die Ökonomie der Ökosysteme und der biologischen Vielfalt) und bezeichnet einen internationalen Prozess, den Deutschland 2007 im Rahmen des Umweltministertreffens der G8+5 zusammen mit der EU-Kommission initiierte. Das Anliegen der unter der Schirmherrschaft des Umweltprogramms der Vereinten Nationen durchgeführten TEEB-Initiative ist es, in zielgruppenorientierten Studien – zusätz-

lich zu bereits bestehenden – ökonomische Argumente für die gesellschaftliche Bedeutung der Natur sowie den Schutz und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt zu liefern. Gleichzeitig weist TEEB auf die steigenden Kosten hin, die der Verlust von Ökosystemleistungen und biologischer Vielfalt mit sich bringt. TEEB erkennt dabei die Überzeugungskraft ökonomischer Argumentationsweisen in heutigen modernen Gesellschaften an und ruft zu einer grundsätzlichen Änderung der derzeitigen ökonomischen Paradigmen auf. Die Ergebnisse der Hauptphase von TEEB wurden 2010 auf der 10. Vertragsstaatenkonferenz des internationalen Übereinkommens zur biologischen Vielfalt (CBD) in Nagoya vorgestellt (TEEB 2010). Im Anschluss daran wurde beziehungsweise wird an weiteren sektor- und biombezogenen TEEB-Studien gearbeitet.

Internationale Erfolge

Das Konzept der Ökosystemleistungen, ihre Erfassung, Bewertung und vor allem die Sichtbarmachung ihrer ökonomischen Relevanz hat mittlerweile Einzug in viele Forschungsprogramme, Strategien und Entscheidungsprozesse gehalten. So hat nicht zuletzt die TEEB-Initiative dazu beigetragen, dass sowohl die EU-Biodiversitätsstrategie bis 2020 als auch der Strategische Plan 2011–2020 der CBD ökonomische Aspekte sehr viel stärker berücksichtigen. Die Weltbank hat 2010 mit dem WAVES-Programm («Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services») eine globale Partnerschaft aus UN-Organen, Regierungen, internationalen Instituten, NGOs und Wissenschaftlern begründet, die sich für die Standardisierung und Implementierung der Einbeziehung von Ökosystemleistungen in die volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und die Unternehmensrechnungen einsetzt. Zudem haben auf der Grundlage der Ergebnisse der internationalen TEEB-Initiative bereits über 20 Länder, darunter auch Deutschland, eigene, nationale TEEB-Studien initiiert.

Naturkapital Deutschland – TEEB DE

Im Kontext bestehender nationaler und internationaler Vereinbarungen wie der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, der EU-Biodiversitätsstrategie und den Beschlüssen der CBD wurde in Deutschland 2007 die «Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt» (NBS) verabschiedet. In ihrem Rahmen fördert das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Forschungsmitteln des Bundesumweltministeriums (BMUB) seit 2012 das vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) koordinierte Vorhaben «Naturkapital Deutschland – TEEB DE» als nationalen Beitrag zur internationalen TEEB-Initiative (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2012). In vier thematischen Berichten mit den Schwerpunkten Klimapolitik, Ländliche Räume, Ökosystemleistungen in Städten sowie Synthese und Handlungsoptionen wird bis 2017 der derzeitige Wissensstand zur ökonomischen Bewertung und gesellschaftlichen Inwertsetzung von Naturkapital zusammengetragen. Dies soll auch in Deutschland dazu beitragen, eine aus Sicht der Gesellschaft verkürzte, nur am jeweiligen betriebswirtschaftlichen Interesse einzelner Akteure ausgerichtete Handlungsweise zu korrigieren, damit Naturkapital in seiner Vielfältigkeit besser in unseren Entscheidungen berücksichtigt wird.

Erste Ergebnisse von TEEB DE

Seit Februar 2014 liegt der erste Kurzbericht «Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte» vor, der die Beiträge der Natur zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung darstellt (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2014). Eines der Ergebnisse ist, dass die Erhaltung von Grünland eine wichtige ökologische, aber auch ökonomische Massnahme für den Klimaschutz darstellt. Die Ausdehnung von Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland geht vor allem auf Kosten der Landwirtschaftsfläche. Dabei ist der Verlust an Ackerflächen aufgrund dieses Flächennutzungswandels seit Mitte der 1990er Jahre durch die Umwandlung von Grünland in Ackerfläche kompensiert worden. Verbunden mit steigender

Nachfrage nach Nahrungsmitteln und vermehrter Umstellung von Viehzucht auf intensive Stallhaltung sind somit in den letzten 20 Jahren 15% der Grünlandflächen Deutschlands verloren gegangen. Gleichzeitig hat die Förderung erneuerbarer Energien in Deutschland zu einem Boom landwirtschaftlich erzeugter Energiepflanzen geführt. Lag der Anteil von Raps und Mais an der gesamten Ackerfläche bis 2002 noch zwischen 20 und 22%, so ist er seither auf über 30% angestiegen, und dieser Anstieg hat aufgrund von Flächenkonkurrenzen auch stark zum Grünlandumbruch beigetragen.

Der Schwerpunkt der Energiepflanzenförderung auf einjährigen, intensiv geführten Kulturen hat verschiedene Nachteile. So werden negative Umweltwirkungen wie Nährstoffbelastungen, Verengung der Fruchtfolgen und verstärkter Pflanzenschutzmitteleinsatz erwartet, was wiederum negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt hat. Nicht nur aus Sicht des Naturschutzes, sondern auch aus Klimasicht ist diese Entwicklung bedenklich. So würde beispielsweise die ackerbauliche Nutzung von besonders artenreichem Grünland in Deutschland zu einer Freisetzung von 88 bis 187 Tonnen CO₂ pro Hektar und Jahr führen. Eine Umwandlung von 5% der bestehenden artenreichen Grünlandflächen (52 532 Hektare) entspräche Klimaschäden von jährlich rund 436 Millionen Euro. TEEB DE spricht sich daher dafür aus, den fortschreitenden Grünlandumbruch zu vermeiden und die Produktion von Energie-Biomasse umweltfreundlicher zu gestalten.

Umsicht im Umgang mit ökonomischen Argumenten

Ökonomisch basierte Bewertungsverfahren versuchen, den Wert von Veränderungen von Ökosystemleistungen im Sinne von Einkommensäquivalenten – und damit in der Regel in monetärer Form zu erfassen, um sie mit anderen, auf Märkten gehandelten Gütern und Leistungen vergleichbarer zu machen. Da für viele Ökosystemleistungen keine Marktpreise existieren, hat die Umweltökonomie eine Reihe von ökonomischen Bewertungsmethoden entwickelt, um die monetären Werte indirekt abzuschätzen. Mit Blick auf die sogenannte Monetarisierung ist Folgendes zu betonen: Aus dem Gesamtbereich der Ökosystemleistungen erfasst die ökonomische Bewertung zumeist nur einen kleinen Ausschnitt, bildlich gesprochen, wieder nur die Spitze des Eisbergs

Es gibt viele Werte, die sich einer Monetarisierung entziehen, sei es aus methodischen Gründen, oder weil prinzipiell, beispielsweise aus kulturellen oder ethischen Gründen, nicht gewünscht wird, bestimmte Leistungen der Natur in Geldwerten auszudrücken. Dann kann man versuchen, Leistungen der Ökosysteme mengenmässig abzuschätzen, ohne diesen einen Geldwert beizumessen. Sollte eine quantitative Abschätzung auftretender Effekte auch nicht möglich sein, zum Beispiel wegen unzureichenden Informationen oder Unsicherheiten und damit fehlenden Indikatoren und Kennziffern, bleibt nur noch eine qualitative Erfassung des mit dem Ökosystem verbundenen Nutzens. Schliesslich ist zu beachten, dass wir viele Zusammenhänge bezüglich der Funktionen und Leistungen von Ökosystemen nicht kennen – es bestehen Wissenslücken.

Unabhängig davon, in welcher Form und mit welchen Messgrössen Werte beziehungsweise Wertschätzung für Naturleistungen ausgedrückt werden: Dieser Informationsgewinn allein führt in der Regel noch nicht zu besseren Entscheidungen mit Blick auf die Natur. Gesellschaftliche Institutionen und Regelungsmechanismen müssen so aufgestellt sein, dass sie verfügbare Informationen und Wertschätzungen auch tatsächlich als Basis für ihre Entscheidungen und Handlungen heranziehen. Dazu bedarf es auf staatlicher Seite eines geeigneten Politikmixes, also einer zielführenden Kombination von Ordnungsrecht, ökonomischen Instrumenten und ergänzenden staatlichen, informativen sowie freiwilligen Instrumenten. Mit staatlicher Umweltpolitik allein ist es aber auch nicht getan: Alle Akteure, angefangen von den Unternehmen über die Verbände bis hin zum einzelnen Bürger, stehen in der Verantwortung, das jeweils ihnen Mögliche für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt zu tun.

Literatur

www.biodiversity.ch > Publikationen

Aufgrund der ähnlichen Grösse und Färbung könnte man die Blattschneiderbiene *Megachile willughbiella* fast mit einer Honigbiene verwechseln. Im Gegensatz zu dieser trägt die Blattschneiderbiene den Pollen aber am Bauch und nicht an den Beinen ein; es handelt sich also um eine Bauchträgerbiene. Ein Blick in die Brutkammer zeigt, dass diese Art etwas ganz Spezielles ist: sie stellt ihre Brutzellen aus Blattstücken her. Das Weibchen füllt den fingerhutförmigen Wohnraum mit Pollen und Nektar und legt ein Ei hinein. Die Larve überwintert in einem seidenen Kokon und verpuppt sich im Frühjahr. Fotos Albert Krebs, Winterthur



Ökosystemleistungen im Praxistest Risiken und Nebenwirkungen bei der Anwendung

Roger Keller, Geographisches Institut der Universität Zürich, CH-8057 Zürich, roger.keller@geo.uzh.ch

Die Anwendung des Ökosystemleistungsansatzes wird in Wissenschaft und Politik international intensiv erforscht und bearbeitet. Wie sieht die Situation in der Schweiz aus? Welches sind Herausforderungen und Chancen bei der Anwendung dieses Ansatzes für verschiedene Bereiche aus Politik und Praxis? Basierend auf Zwischenergebnissen eines Forschungsprojekts werden in diesem Artikel erste Antworten auf diese Fragen präsentiert.

Der Ansatz der Ökosystemleistungen wird in wissenschaftlichen Kreisen bereits seit längerer Zeit intensiv besprochen und spätestens seit den Publikationen des Millennium Ecosystem Assessments (2005) und der darauf aufbauenden TEEB-Initiative (siehe S. 8) auch in der Politik angeregt diskutiert (Keller et al. 2014). Auf internationaler Ebene beschäftigen sich verschiedene Gremien mit den «Ecosystem Services» und deren Implementierungen in Politik und Praxis, beispielsweise die 2012 gegründete «Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services IPBES» oder die EU-Arbeitsgruppe «Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services MAES». In der Schweiz kümmert sich primär das Bundesamt für Umwelt BAFU um diesen Ansatz. Es hat 2011 in einer Pionierarbeit Indikatoren für 23 verschiedene Ökosystemleistungen vorgeschlagen (Staub et al. 2011). In der Strategie Biodiversität Schweiz SBS (Schweizerischer Bundesrat 2012) werden Ökosystemleistungen als zentrale Argumentation für den Nutzen der Biodiversität verwendet:

«Die Biodiversität erbringt unverzichtbare Leistungen für Gesellschaft und Wirtschaft, sogenannte Ökosystemleistungen. Die Vielfalt dieser Leistungen ist immens: Unter anderem liefert Biodiversität Nahrung, beeinflusst das Klima, erhält die Wasser- und Luftqualität, ist Bestandteil der Bodenbildung und bietet nicht zuletzt dem Menschen Raum für Erholung. Eine Verschlechterung des Zustands der Biodiversität führt zu einer Abnahme dieser Leistungen und somit zu einer Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft.»

Anwendung in der Schweiz

Im Rahmen eines Forschungsprojekts am Geographischen Institut der Universität Zürich wird zur Zeit aus einer sozialwissenschaftlichen Perspektive untersucht, ob und wie der Ansatz der Ökosystemleistungen in der Schweiz umgesetzt und angewandt werden könnte. Ein besonderes Interesse liegt dabei auf den allfälligen Chancen, Risiken und Herausforderungen für eine praktische Umsetzung. Dabei muss beachtet werden, dass es nicht eine mögliche Anwendung des Ökosystemleistungsansatzes gibt: Vielmehr reicht das Spektrum der Anwendungen von einer stärkeren Betonung des menschlichen Nutzens über die Quantifizierung ausgesuchter Ökosystemleistungen bis hin zur vollständigen Monetarisierung von Ökosystemleistungen.

Die Datenbasis besteht aus leitfadengestützten qualitativen Interviews mit Fachpersonen aus Politik, Behörden, Wirtschaft, Schutzgebieten, NGOs und Hochschulen sowie Vertreterinnen und Vertretern von Interessenverbänden und Kommissionen. Bis im Sommer 2014 wurden bereits über 20 Gespräche geführt, die nun laufend ausgewertet werden. Neben den Interviews werden die (geplanten) Arbeiten des BAFU im Rahmen des Aktionsplans zur SBS eng beobachtet und analysiert. Dadurch soll mit der Forschungsarbeit ein möglichst umfassendes Bild der Situation in der Schweiz erarbeitet werden, das auch für andere (europäische) Länder von Interesse sein kann.

Erste Resultate

Die bisher durchgeführten Befragungen ergeben ein relativ heterogenes Bild bezüglich der Einschätzung von Chancen, Risiken und Herausforderungen. Allerdings lagen bis Redaktionsschluss erst Teilergebnisse vor, die sich bis zum geplanten Abschluss des Projekts Ende 2015 entsprechend ändern können. Es wird dabei nur auf ausgewählte Aspekte der Gespräche eingegangen. Wichtig ist der Hinweis, dass die befragten Personen nicht als offizielle

Vertreter ihrer Organisation bzw. Institution befragt wurden, sondern als Fachpersonen. Entsprechend vertreten die Personen ihre (persönliche) Fachmeinung. Dennoch erscheint es für die hier vorgenommene Übersicht zweckmässig, die Interviewten nach institutionellem Hintergrund zu gliedern:

> **Ausgewählte Einschätzungen NGOs** (Fachpersonen von Pro Natura, WWF, SVS/Birdlife Schweiz, Stiftung Landschaftsschutz und CIPRA):

Die Sichtweisen der befragten Fachpersonen aus den NGOs unterscheiden sich beträchtlich und reichen von totaler Ablehnung einer quantitativen Bewertung von Ökosystemleistungen bis hin zur Forderung einer flächendeckenden Monetarisierung/Quantifizierung der Natur. Die Monetarisierung wird als zusätzliche Argumentation insbesondere dort gewünscht, wo die ökonomische Betrachtungsweise vorherrscht. Als Beispiel wurde die Restwassersanierung genannt: Da zurzeit die Energieproduktion über allem stehe, würden ökologische Argumente kaum mehr wahrgenommen. Auf der anderen Seite wird befürchtet, dass die Natur durch die Quantifizierung zu einer Handelsware verkommen könnte. Die europäische «No net loss»-Initiative wird hierzu als Beispiel genannt. Mit diesem Kompensationsmechanismus für Eingriffe in die Natur wird eine noch stärkere Auftrennung in Nutz- und Schutzlandschaft befürchtet.

> **Ausgewählte Einschätzungen Interessenverbände und Science-Policy-Forum** (Fachpersonen von Alparc, Avenir Suisse, Schweizer Bauernverband, Forum Landschaft und Forum Biodiversität):

Die befragten Fachpersonen der Interessenverbände und Science-Policy-Forum betonten fast übereinstimmend die möglichen Sensibilisierungschancen durch die Anwendung des Ökosystemleistungsansatzes: Man könne damit gewisse Kreise abholen, die anderen

Argumenten gegenüber verschlossen seien.

Als mögliche Gefahr wird gesehen, dass die Natur durch Zahlen entmystifiziert werde, was bei intrinsisch motivierten Personen kontraproduktiv wirken könnte. Zudem gelte wie bei allen Zahlen: Wegen dem hohen Grad an Beliebtheit und politischer Manipulierbarkeit ist im Umgang mit der Ökonomisierung politischer Interessen Vorsicht geboten. Was als Herausforderungen genannt wurde, sind die Begrifflichkeiten: «Ökosystemleistungen» und «Naturkapital» werden als technokratische Begriffe bezeichnet, die für die politische Kommunikation untauglich seien.

- **Ausgewählte Einschätzungen Politik/Behörden** (Gesprächspartner waren Fachpersonen aus Nationalrat, Eidg. Natur- und Heimatschutzkommission ENHK, Bundesamt für Raumentwicklung ARE, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz KBNL und Amt für Landschaft und Natur ALN Kanton Zürich):

Die Gesprächspartner aus der Politik sehen im Ökosystemleistungsansatz eine grosse Sensibilisierungschance und erhoffen sich, dass die Schweiz eine Pionierrolle einnimmt und die Anwendung des Ansatzes entsprechend vorantreibt. Die Einschätzungen der Gesprächspartner aus den Behörden hingegen unterscheiden sich zum Teil deutlich: Während ein Teil der Befragten die wirtschaftliche Betrachtung oder gar die Monetarisierung der Natur als pervers bezeichnet, sehen andere die Grenzen der Argumentation über den Eigenwert der Natur und befürworten entsprechend eine stärkere Argumentation mit den Nutzen für die Menschen.

Hoffnungen und Bedenken

Bei der Anwendung des Ökosystemleistungsansatzes in der Schweiz wird von den befragten Fachpersonen primär die mögliche Sensibilisierung von bisher wenig natur- und landschaftsaffinen Personen als Chance gesehen. Man erhofft sich, mit einer ökonomischen Sprache und der Betonung des menschlichen Nutzens zusätzliche finanzielle Mittel für den Schutz und Erhalt von Natur und Landschaft zu gewinnen. Inwiefern es für eine solche Sensibilisierung monetäre Berechnungen einzelner Ökosystemleistungen braucht, ist umstritten

und hängt unter anderem vom individuellen Verwendungszweck solcher Zahlen ab. Die Gefahr ist gross, dass auf Grund des fehlenden Marktes jede Zahl schlussendlich manipulierbar und entsprechend beliebig erscheinen kann. Ein mehrfach genanntes Beispiel für eine erfolgreiche Anwendung des Ökosystemleistungsansatzes in der Schweiz sind die Biodiversitäts- und Landschaftsqualitätsbeiträge in der Landwirtschaft: Hier werden die Landwirte für ihren Zusatzaufwand oder die Ertragsminderung von der öffentlichen Hand entschädigt. Insbesondere bei den Landschaftsqualitätsbeiträgen werden die Zahlungen mit dem Nutzen für die Menschen begründet.

Ausblick

Bis zum Abschluss des Forschungsprojekts werden die bereits durchgeführten Interviews weiter ausgewertet; zusätzliche Gespräche sind geplant. Zudem soll anhand konkreter Fallbeispiele aufgezeigt werden, wie eine mögliche Anwendung des Ökosystemleistungsansatzes in der Schweiz konkret aussehen könnte und welche Chancen und Herausforderungen sich durch eine solche Anwendung ergeben können. Der Ökosystemleistungsansatz bleibt durch die Verankerung in den Biodiversitätsstrategien in der Schweiz, der EU und zahlreichen weiteren Ländern auch in den kommenden Jahren ein Thema in Wissenschaft, Politik und Praxis.

Literatur

www.biodiversity.ch > Publikationen



Die Raupen des Nagelflecks (*Aglia tau*) mit ihren am Ende gegabelten Fortsätzen sind eine exotische Erscheinung. Nach jeder Häutung werden die «Antennen» kleiner und fehlen schliesslich im letzten Larvenstadium ganz. Auf dem Speisezettel der Raupen stehen vor allem Buchenblätter. Die Falter haben keine Mundwerkzeuge und können deshalb nur wenige Tage überleben. Dafür können sie sich in dieser Zeit ganz der Fortpflanzung widmen. Fotos Albert Krebs, Winterthur

Räumliche Darstellung von Ökosystemleistungen Landnutzungsentscheide beeinflussen

Felix Kienast, Landscape Ecology Group WSL/ETHZ, CH-8903 Birmensdorf, felix.kienast@wsl.ch

Adrienne Grêt-Regamey, Planning of Landscape and Urban Systems, ETH Zürich, CH-8093 Zürich, gret@ethz.ch

Die räumliche Darstellung von Ökosystemleistungen erbringt grosse Mehrwerte für die Landschaftsplanung, beispielsweise für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität. Die Karten erleichtern es, ökologische, ökonomische und soziale Ansprüche an die Landschaft aufeinander abzustimmen. Es existieren bereits zahlreiche Praxisbeispiele.

Die Kartierung von Ökosystemleistungen wird bei der Erhaltung und Förderung der Biodiversität oft als zentraler Aspekt angesehen, beispielsweise in der Biodiversitätsstrategie der Europäischen Union. International haben sich einige Kartierungsinstrumente durchgesetzt, die sich in verschiedene Gruppen einteilen lassen, je nach Art der zu Grunde liegenden Modelle und Anwendungsumgebungen.

Mitwirkungsmöglichkeiten der Bevölkerung

Je nach Art der Mitwirkung unterscheidet man Top-down- und Bottom-up-Kartierungen. Top-down-Instrumente sind sehr gefragt, wenn komplexe Zusammenhänge vermittelt werden sollen, die von Nicht-Experten kaum erfasst oder berechnet werden können, oder bei sehr generellen Karten ohne direkte Folgen für die Betroffenen. Bewertungen, Szenarien und Daten sind bei den Top-down-Instrumenten von Experten oder aus der Literatur vorgegeben und können vom Benutzer nicht verändert werden.

Bottom-up-Instrumente hingegen werden für die Kartierung jener Ökosystemleistungen verwendet, bei denen Nutzer und Nutzerinnen entweder grosse Sachkenntnisse haben oder direkt betroffen sind, weshalb die Bewertungen partizipativ erarbeitet werden. Sie erlauben es, eigene Informationen oder Bewertungen (z.B. Landnutzung oder Gewichtungen) ins Kartierungsinstrument einzugeben und daraus Karten zu berechnen. Der Vorteil von Bottom-up-Instrumenten für die partizipative Planung ist unbestritten, weil die Auswirkungen von Bewertungsänderun-

gen unmittelbar beobachtet werden können.

Wissensstand entscheidend

Auf Basis der zu Grunde liegenden Modelle lassen sich Kartierungsinstrumente in prozessorientierte Instrumente und einfache «look-up tables» einteilen. Prozessorientierte Instrumente sind oft sehr komplex, eignen sich für Ökosystemleistungen mit hohem Kenntnisstand und setzen qualitativ hochstehende räumliche Detaildaten voraus. Beispiele sind Kohlenstoffspeicher-Berechnungen oder Wasserhaushaltsmodelle. «Look-up tables» und digitale Kartenüberlagerungen verknüpfen verfügbare digitale Standorteigenschaften (z.B. Topographie, Klima) oder Landnutzungsdaten mit den Ökosystemleistungen. Sie eignen sich dann, wenn der Kenntnisstand mittel bis tief ist, die Daten eine tiefe räumliche Auflösung haben oder wenn die Grundlagendaten mehr oder weniger selbst die Ökosystemleistung darstellen (z.B. Landwirtschaftsfläche > Nahrungsmittelproduktion). Schägner et al. (2013) schätzen, dass 70% der Ökosystemleistungs-Kartierungen vom Typ «look-up tables» sind.

Weltweit angewendet

Weltweit werden Kartierungsinstrumente vor allem zur räumlichen Darstellung von versorgenden und unterstützenden Leistungen gebraucht. Bereits regulierende Leistungen (z.B. Klimaregulierung, Bestäubung) sind weniger häufig vertreten, und nur selten werden kulturelle Leistungen (z.B. ästhetische und spirituelle Werte) kartiert (Kienast et al. 2009, Grêt-Regamey et al. 2012a). Eine Ausnahme bildet dabei die kulturelle Leistung «Erholung und Tourismus». Sie wird oft über GIS-gestützte Analysen kartiert, beispielsweise mittels der Anzahl Touristen oder der Attraktivität von Landschaftselementen (Kienast et al. 2012).

Eine Suche über Internet und «Web of Knowledge» zeigt, dass der grösste Teil der Kartierungen mit Hilfe von Eigenentwick-

lungen (z.B. mit Makroprogrammierungen) auf kommerziellen geografischen Informationssystemen durchgeführt wird. Top-down-Anwendungen sind klar in der Überzahl. Je kleiner die betrachtete Region, desto eher kommen aber partizipative Instrumente zum Zug.

Ausgewählte Anwendungen für die Schweiz

Schweizweites räumliches Assessment mit Indikatoren: Für ein nationales Assessment liefert die Studie von econcept/BAFU (2011) ein ausgewogenes Set von Indikatoren für viele Ökosystemleistungen. In Kombination mit dem Landschaftsbeobachtungs-Programm Schweiz (LABES) und anderen Beobachtungsprogrammen können viele Indikatoren räumlich explizit als Karten wiedergegeben werden.

Regionale Assessments: Es gibt für die Schweiz eine Anzahl von regionalen Ökosystem-Assessments. Hier sind zwei Arbeiten erwähnt, die uns wegweisend scheinen. Das regionale Assessment für Wasserkraft (Hemund 2012) zeigt für die Einzugsgebiete der Lütschine, Emme, Kander und Simme auf, wie die Ökosystemleistungen Wasserhaushalt, Erlebnisraum und Energienutzung räumlich explizit analysiert und Trade-offs zwischen den Leistungen berechnet werden können. Der Ansatz ist Top-down und wenig prozessorientiert.

Die regionale Analyse TWW Aargau soll den Beitrag der von Trockenwiesen und -weiden (TWW) sowie weiteren agrarischen und forstlichen Landnutzungstypen erbrachten Ökosystemleistungen im Kanton Aargau räumlich explizit aufzeigen (Grêt-Regamey et al. 2012b). Die Studie ist eine räumlich explizite monetäre Bewertung (Top-down, statistische Modelle).

Lokale Assessments: Auch auf lokaler Stufe liegen einige, zum Teil räumlich explizite Analysen vor. Beispielhaft erwähnt werden soll die für eine holländische Gemeinde hergestellten Ökosystemleistungskarten von Willemen et al. (2010), die viele kulturelle Leistungen enthält.

Sehr ähnlich ist die Studie von Thalmann (2012) für die Gemeinde Schlieren. Sie umfasst allerdings nicht so viele Leistungen wie jene von Willemen et al. (2010). Die Studie von Kühne (2010) erfasst die Ökosystemleistungen in einem Wildnispark der Schweiz (nicht räumlich explizit). All diesen Studien ist gemeinsam, dass sie kulturelle Leistungen bewusst ansprechen und – wegen der limitierten räumlichen Ausdehnung der Arbeiten – auch recht gut berücksichtigen können. Sie sind alle vom Typus Top-down und mehrheitlich Überlagerungen von digitalen Kartengrundlagen, also keine Prozessmodellierungen.

Ganz anders die vermutlich für die Schweiz am weitesten fortgeschrittenen Bottom-up-Ansätze des Instituts PLUS der ETHZ (Grêt-Regamey et al. 2013, siehe S. 28): Sie bieten eine einmalige Kombination zwischen Management-Tool und Ökosystemleistungskartierung. Die Benutzerinnen und Benutzer können Bewertungen interaktiv verändern und sehen unmittelbar, welche Folgen dies für die Ökosystemleistungen hat. Die Instrumente sind auf lokaler bis regionaler Ebene ausgetestet. Die Modelle reichen von prozessorientierten Ansätzen bis zu einfachen «look-up tables» oder digitalen Kartenüberlagerungen. Beispiele sind auf der Homepage des Instituts PLUS der ETHZ zu finden.

Nächste Schritte

Eine multifunktionale Gesamtanalyse von Landschaft (Umwelt) ist heute nicht mehr denkbar ohne Interessensabwägung auf der Fläche selbst (Parzelle, Gemeinde) und zwischen Nachbarsflächen. Diese multifunktionale Gesamtanalyse ist ohne die Kartierung der Ökosystemleistungen unmöglich. Die bestehenden Kartengrundlagen (z.B. Richtpläne) sind bezüglich angewandeter Methodik sehr heterogen, stark auf monofunktionale Landnutzung pro Kartierungseinheit ausgerichtet und eignen sich nur bedingt für eine trade-off Analyse. Um die Kartierung von Ökosystemleistungen in der Schweizer Planungskultur fest zu verankern und damit einen Mehrwert zu erzeugen, sind folgende Schritte nötig:

- > Ausgetestetes Kartierinstrument als Standard festlegen: Im Moment beschränken sich die bestehenden Kartierungsansätze für Ökosystemleistungen auf wenige Instrumente und Pilotlösungen. Der Bund sollte ein gut ausgetestetes Instrument für nationale und regionale Analysen entwickeln lassen und als

Standard empfehlen. Die Gefahr eines solchen Instrumentes ist zwar, dass es sich in der föderalen Schweiz nicht als Standard durchsetzt und deshalb aus finanziellen Gründen nicht gewartet werden kann. Ein konzertiertes Vorgehen verschiedener Bundesbehörden (BAFU, ARE, BFS) ist deshalb unabdingbar. Angesichts des hohen Kenntnisstandes und der guten Datenlage über Landnutzung und ökosystemare Prozessketten ist es für die Kartierung von Ökosystemleistungen in der Schweiz von zweitrangiger Bedeutung, welche Software zur Abschätzung gebraucht wird. Wichtig ist, dass sich Top-down- und Bottom-up-Instrumente sinnvoll ergänzen.

- > Kartierung kultureller Leistungen verbessern: Eines der drängendsten Probleme bei der Kartierung der Ökosystemleistungen ist der Mangel an räumlich expliziten, schweizweiten Abschätzungen zu den kulturellen Leistungen. Das Landschaftsbeobachtungsprogramm LABES hat diesbezüglich einen neuen Standard geschaffen, indem es räumlich explizite Daten zu sozialen und kulturellen Aspekten von Landschaft oder Karten zur Naherholungsqualität der Landschaft anbieten kann. Anspruchsvoll ist bei Stichproben von kulturellen Leistungen (meistens Umfragen) die wissenschaftlich einwandfreie Hochrechnung von räumlichen Datensätzen, also das Hochrechnen vom Punkt zur Fläche und von lokalen Aussagen auf nationale Aussagen.
- > Ökosystemleistungskarten für die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) als Standard: Für UVP-pflichtige Anlagen ist zu prüfen, ob die UVPs eine räumliche Abschätzung der Ökosystemleistungen inkl. Trade-off-Analyse erbringen müssten.

Literatur

www.biodiversity.ch > Publikationen

Schöner Wohnen bei Wildbienen:

- > Die Kinderstube der Ackerhummel (*Bombus pascuorum*) besteht aus mehreren Tönnchen aus Wachs, in denen etliche Larven gemeinsam aufwachsen.
- > Die Hosenbiene *Dasypoda argentata* baut ihr Nest besonders gerne in sandigen und lösshaltigen Böden.
- > Diese Nisthilfe für Wildbienen ist vollständig ausgebuht.
- > Die Männchen der Sägehornbiene *Melitta leporina* schlafen dicht zusammengedrängt an verdorrten Stängeln.
- > Ein Blick in die Kinderstube der Zweifarbigigen Schneckenhausbiene (*Osmia bicolor*). Das kleine Schneckenhäuschen wird aufwändig ausgestattet und mit Futter gefüllt. Danach häuft die Biene sorgfältig Föhrennadeln und Grashalme über die Behausung – ein Riesenaufwand für einen einzigen Nachkommen, der im Innern heranwächst! Fotos Albert Krebs, Winterthur



Interview

«Die Kosten des Handelns sind viel kleiner als die des Nicht-Handelns»

Ein Gespräch mit PD Dr. Irmi Seidl, Umweltökonomin an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL, Prof. Dr. Markus Fischer von der Universität Bern und Präsident des Forum Biodiversität Schweiz, sowie Bertrand von Arx, Direktor des Bereichs Biodiversität beim Amt für Natur und Landschaft des Kantons Genf und Präsident der Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz KBNL zum Thema Kosten und Nutzen des Biodiversitätsschutzes.

HOTSPOT: An der Gemeindeversammlung meines Wohnortes stellte ein Einwohner den Antrag, 5000 Franken für Naturschutzmassnahmen, die im Gesamtbudget von rund 3 Millionen vorgesehen waren, zu streichen. Konkret ging es um einen Beitrag an die Ausdolung von zwei Bächen und um das Erstellen von drei Weihern. Was hätten Sie dem Antragsteller geantwortet?

Bertrand von Arx: Man muss ihm unbedingt erklären, welche Mehrwerte mit den Renaturierungen geschaffen werden. Weil die Landschaft schöner wird, steigt auch das Wohlbefinden der Einwohnerinnen und Einwohner. Vergleicht man die 5000 Franken mit den Leistungen, welche die aufgewerteten Ökosysteme langfristig erbringen werden, ist es ein klägliches Betrag. Jeder Verkehrskreisel kostet weit über eine Million Franken. An den Bächen erfreut sich die gesamte Bevölkerung, und weil das Wasser oberirdisch langsamer abfließt, werden Hochwasserspitzen geglättet.

Markus Fischer: 5000 Franken sind nicht einmal 0,2% des Gemeindebudgets. Oder die durchschnittlichen Lohnkosten für 3 Wochen Arbeit.

Irmi Seidl: Kann man mit so wenig Geld wirklich zwei Bäche ausdolen?

Das ganze Projekt hat 250 000 Franken gekostet. Die interessierten Stiftungen machten ihre Beteiligung davon abhängig, dass die Gemeinde zumindest symbolisch einen Beitrag leistet.

von Arx: Genau das predige ich ständig in meinem Kanton: Jeder Franken öffentlichen Geldes, der in Naturschutzmassnahmen investiert wird, löst weiteres Geld aus, das der Wirtschaft zugute kommt, insbesondere durch den Einbezug von Unternehmen aus der Region für die Arbeiten und den Unterhalt. In diesem Fall ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis 1:50. Mit wenig Anreiz fließt viel Geld in die lokale Ökonomie. Das ist gut angelegt! Gar nicht mit eingerechnet sind die Ökosystemleis-

tungen, die nach der Renaturierung jedes Jahr gratis anfallen. Mich ärgert es, wenn Naturschutz als Kostenfaktor wahrgenommen wird. Das Gegenteil ist der Fall!

Seidl: Die Bilanz für die Gemeinde dürfte erst recht positiv sein, wenn lokale Bauunternehmen aus der Gemeinde den Auftrag für die Erdarbeiten erhalten haben ...

... was der Fall war ...

Seidl: ... dann hat die Gemeinde zusätzliche Steuereinnahmen. In Ihrer Gemeinde dürften das etwa 4 bis 8 Prozent sein, das heisst, die 5000 Franken kommen durch Steuereinnahmen wieder in die Kasse. Insgesamt also kein schlechtes Geschäft!

Wenn das alles so offensichtlich ist: Wieso hat es der Naturschutz dann so schwer?

Fischer: Biodiversität ist ein öffentliches Gut. Sie steht allen zur Verfügung. Damit hat sie aber auch keinen Preis. Niemand fühlt sich für ihre Erhaltung verantwortlich, auch wenn alle von den Leistungen der Ökosysteme profitieren. Dieses sogenannte Marktversagen trägt wesentlich zur Beeinträchtigung von Biodiversität und damit zur Vernichtung von Naturkapital bei. Gleichzeitig gibt es nur beschränkte staatliche Anreize für die Erhaltung und Förderung des Naturkapitals und das Vermeiden von Beeinträchtigungen. Es ist deshalb wichtig, den Wert der Biodiversität zu identifizieren und öffentlich sichtbar zu machen.

Seidl: Grundsätzlich bin ich damit einverstanden. Aber der Naturschutz wird es selbst dann schwer haben, wenn alle Kosten und Nutzen genau beziffert werden könnten, wovon wir weit entfernt sind. Denn die ökonomische Dynamik und partikuläre Interessen sind so stark und zum Teil irrational, dass der Naturschutz aus der Prioritätenliste von Politik, Gesellschaft und Wirtschaft kippt. Ein gutes Beispiel sind der Flächenverbrauch und die Zersiedelung. Der Naturschutz hat dem Bau- und Immobiliensektor sehr wenig entgegenzusetzen.

Fischer: Genau deshalb ist es wichtig, dass der Staat aktiv wird und geeignete Rahmenbedingungen für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität ergreift, um das Marktversagen aufzufangen. Beispielsweise sollten die Verursacher des Biodiversitätsverlustes gezwungen werden, die Kosten der gesellschaftsschädigenden Naturzerstörung zu übernehmen. Die Voraussetzungen zur Bezifferung dieser Kosten sind ja schon geschaffen, weil die Akteure die Biodiversität schon heute bewerten – allerdings ist sie noch völlig unterbewertet. Jetzt gilt es zu zeigen, dass die Kosten des Handelns viel kleiner sind als die Kosten des Nicht-Handelns.

von Arx: Ich staune immer wieder über Werbeplakate – unter anderem der Tourismusbranche – mit ihren grossartigen Landschaften und attraktiven Tieren, Pflanzen und Lebensräumen. Oft werden im Zusammenhang mit Naturbildern Produkte beworben, die jedoch einen negativen Einfluss auf die Biodiversität haben. Natur hat einen enormen Wert, der als etwas vollkommen Selbstverständliches angesehen wird und in keiner Bilanz auftaucht.

Weil der Markt versagt?

von Arx: Ja, und weil der Naturschutz im Bereich Kommunikation versagt. Er ist viel zu sehr auf das passive Konservieren ausgerichtet. Es gibt viele gute Revitalisierungsprojekte, die der Gesellschaft zahlreiche Mehrwerte verschaffen. Um die Biodiversität zu erhalten, benötigen wir solche Projekte in *allen* Gemeinden. Gleichzeitig müssen wir den Politikern genauer sagen, welche – oft verborgenen – Nutzen von Renaturierungen erwartet werden können. Dann kommen wir einen entscheidenden Schritt vorwärts.

Seidl: Beim Nutzen müssen wir auch genau ausweisen, wer profitiert. Menschen denken in ihren Systemen und kurzfristig. Auf langfristigen Nutzen muss explizit hingewiesen werden.



Von links: Irmi Seidl, Markus Fischer, Bertrand von Arx. Foto Gregor Klaus

von Arx: In Genf haben wir gerade für etwa 80 Millionen Franken Bäche revitalisiert. Das scheint viel Geld zu sein. Leider können wir nicht genau beziffern, wie viele Hochwasserschäden dadurch verhindert werden, und noch weniger die Freude der Bevölkerung an den naturnahen Wasserläufen. Wir schätzen aber, dass die wirklichen Kosten in wenigen Jahren amortisiert sind, vor allem wenn man den Gewinn eines funktionierenden Ökosystems einberechnet. Das ist allerdings nur schwer quantifizierbar. Es wäre aber schon viel gewonnen, wenn die Menschen den Link zwischen Ökosystem und Hochwasser oder Freizeit machen würden.

Noch schwieriger wird es, wenn kein Lebensraum, sondern eine einzelne Art wie der Steinkauz oder der Wiedehopf geschützt werden soll. Hier ist ein ökonomischer Nutzen kaum ableitbar. Wie begründe ich eine solche Massnahme?

von Arx: Biodiversität ist grundsätzlich erhaltenswert, und zwar ohne Wenn und Aber. Aus moralischen Gründen müssen wir uns für diese Arten einsetzen, auch wenn es etwas kostet.

Seidl: Wenn es ein echtes Anliegen der Bevölkerung ist, diese Arten zu erhalten, muss das Geld dafür bereitgestellt werden. Die öffentliche Hand unterstützt Museen,

Theater, Konzerthäuser und Bibliotheken mit 2,6 Milliarden Franken pro Jahr. Das sind 328 Franken pro Einwohnerin und Einwohner. Der Zürcher Steuerzahler unterstützt jeden Opernbesuch gar mit über 300 Franken. Das ist gut so. Es geht um die Pflege und Weiterentwicklung unseres kulturellen Erbes. Aber ein Erbe sind auch Steinkauz und Wiedehopf, an denen sich darüber hinaus viele Menschen erfreuen. Wieso soll der Erhalt dieser Arten nicht ebenfalls unterstützt werden?

Fischer: Vielleicht sollten wir in jedem Naturschutzgebiet eine Opernsängerin aufstellen.

Die hat es mit Nachtigall und Goldammer ja schon längst!

von Arx: Moralische Gründe für die Erhaltung der Biodiversität sind absolut gerechtfertigt. Ökonomische Gründe sind denn auch kein Ersatz, sondern wichtige zusätzliche Argumente. Naturschutz kostet, und Kosten sind Zahlen. Es ist deshalb absolut logisch, dass wir auch den Nutzen in Zahlen ausdrücken. Wir unterhalten unsere Gebäude und Strassen – wieso nicht auch unsere Schutzgebiete?

Laut einer aktuellen Studie beträgt der globale Wert aller Ökosystemleistungen zwischen 125 und 145 Billionen Dollar

pro Jahr. Das ist eine Zahl mit 12 Nullen und etwa das Doppelte des globalen Bruttoinlandprodukts. Sind solche Zahlen hilfreich?

Fischer: Auf jeden Fall! Realistische Zahlen helfen dabei, den Wert der Biodiversität in das Bewusstsein der Öffentlichkeit zu rücken. Die Kosten von Schutz- und Renaturierungsmassnahmen sowie von alternativen Landnutzungsformen, welche Natur zerstören, können nur mit solchen Zahlen richtig eingeordnet und beurteilt werden.

Seidl: Es gibt zahlreiche methodische Probleme mit den ökonomischen Bewertungen von Ökosystemleistungen. Aber zugegeben: oft ist eine ungenaue Zahl gleichwohl besser als keine. Politik und Gesellschaft verstehen in vielen Fällen Zahlen besser als moralisch-ethische Begründungen des Naturschutzes. Dennoch denke ich, dass man die Monetarisierung nicht überstrapazieren sollte.

Fischer: Einverstanden. Der Wert der Biodiversität mit ihren Millionen von Arten und unüberschaubaren Wechselwirkungen wird nie exakt quantifizierbar sein. Aber man kann aufgrund von Fallbeispielen, Modellen und Hochrechnungen die Grössenordnung und die Bandbreite angeben.

Und von welcher Grössenordnung und Bandbreite sprechen wir?

Fischer: Absolut realistisch ist ein Nutzen zwischen 10 Rappen und 10 Franken pro Quadratmeter naturnahen Lebensraums und Jahr. Die jährliche Wertschöpfung durch eine Hektare Schutzgebiet liegt also irgendwo zwischen 1000 und 100 000 Franken. Alle verfügbaren Studien und Schätzungen liegen in dieser Grössenordnung. Ob der Wert eher im oberen oder im unteren Bereich liegt, hängt davon ab, ob in dem Gebiet Kohlenstoff gespeichert oder Wasser zurückbehalten wird und ob das Schutzgebiet der Erholung und dem Tourismus dient. Auch der tiefste Wert ist nicht marginal, sondern von grosser ökonomischer Bedeutung. Er verdeutlicht den gewaltigen Handlungsbedarf. Und sind wir ehrlich: In der ökonomischen Diskussion geistern viele Zahlen herum, die viel schlechter geschätzt sind als die zur Biodiversität. Bei der Erhaltung der Biodiversität ist die Zeit aber zu knapp geworden, um zu warten, bis Werte auf den Rappen genau angegeben werden können. Vernünftige Grössenordnungen sind definitiv besser als keine Zahlen.

von Arx: Ich finde auch, dass Grössenordnungen vollkommen ausreichen. Genaue Zahlen bringen uns nicht wirklich weiter. Auch bei den Kosten gibt es keine absoluten Zahlen für die ganze Schweiz: Die Renaturierung eines Flachmoores im Kanton Genf kostet nicht gleich viel wie im Kanton Schwyz.

Gemäss einer Studie von WSL, Pro Natura und Forum Biodiversität von 2009 geben Bund und Kantone schätzungsweise 73 Millionen Franken pro Jahr für den Schutz der Biotope von nationaler Bedeutung aus. Notwendig wäre mindestens das Doppelte. Hinzu kämen einmalige Kosten für Aufwertung und Regeneration im Umfang von weit über einer Milliarde Franken, um das Naturkapital zu erhalten. Woher soll das Geld kommen, um Biodiversität zu schützen?

Fischer: Geld ist kein Problem, wenn der Nutzen der Biodiversität erst einmal erkannt ist.

Das ist aber noch nicht der Fall.

Seidl: Ob man Geld für den Biodiversitätsschutz ausgeben will, hängt stark von der Prioritätensetzung und von der bisherigen Ausgabenpraxis ab. Man ist bereit, zwei Milliarden für eine zweite Gotthardröhre auszugeben. Die zehn Kilometer Oberlandautobahn im Kanton Zürich

sollen deutlich über eine Milliarde Franken kosten. Aber für die Sanierung und Erhaltung des Naturkapitals fehlt scheinbar das Geld. Dieses Paradoxon hängt unter anderem damit zusammen, dass Biodiversitätsschutz eine vergleichsweise neue Aufgabe ist, für die kaum Budgets vorhanden sind, während die Budgets der anderen Politikressorts unter einer Art Bestandsschutz stehen und folglich kaum angetastet werden. Da ist es schwierig, für den Biodiversitätsschutz Finanzen sicherzustellen – insbesondere, wenn das Wachstum der Steuereinnahmen gering ist. Diese sogenannte Pfadabhängigkeit der bisherigen Ausgabep Praxis trägt dazu bei, dass sich die inzwischen existentielle Dimension des Biodiversitätsschutzes für Mensch und Natur völlig unzureichend in den öffentlichen Ausgaben abbildet.

Was heisst das jetzt für die Finanzierung von Massnahmen?

Seidl: Fragen wir uns, wer an der Gotthardröhre verdient: Das ist vor allem die Bauindustrie. An den Biotopen von nationaler Bedeutung verdient hingegen niemand im grossen Stil, ihr Schutz hat deshalb auch keine Lobby. Daraus ergibt sich, dass neue Koalitionen gesucht und anders kommuniziert werden muss. Betonen wir doch das Potential für das lokale Baugeerbe und zeigen den Arbeitsbedarf auf. Weil Renaturierungen regional und lokal durchgeführt werden, verbleiben die Gelder auf dieser Ebene. Das ist dann regionale Wirtschaftsförderung.

Fischer: Warum hat die Schweiz ein so gut ausgebautes Netz an Kläranlagen? Nicht zuletzt weil die Bauindustrie Beton verkaufen konnte. Innerhalb eines Jahrzehnts entstanden überall Betonwannen. Für die Wasserqualität war das ein Segen – und auch für die Bauunternehmer. An sich könnten sie ähnlich profitieren, wenn sie vermehrt an Renaturierungen arbeiten, die für die ökologische Infrastruktur notwendig sind.

von Arx: Umverteilungen von Finanzmitteln sind äusserst schwierig. Niemand will, dass ihm etwas weggenommen wird. Sogar innerhalb eines einzelnen Amtes sind die Budgets extrem statisch.

Fischer: Für die Realisierung der ökologischen Infrastruktur benötigen wir tatsächlich zusätzliche Finanzmittel; die muss man fordern, und alle Argumente sprechen dafür, diese Mittel möglichst schnell bereit zu stellen. Es würde sicher reichen, deutlich weniger als ein Prozent der öffentlichen Ausgaben der Biodiversi-

tät zu widmen! Für die meisten anderen Massnahmen des Aktionsplans zur Strategie Biodiversität Schweiz im Bereich nachhaltige Nutzung genügt es dagegen, bestehende Gelder mit Leistungen zugunsten der Biodiversität zu verknüpfen. Wir stellen beispielsweise nicht die Höhe der Direktzahlungen für Landwirte in Frage, sondern die Definition der Leistungen, welche die Landwirte dafür erbringen müssen. Das gleiche gilt für die Subventionen in allen anderen Sektoren. Es muss möglich sein, das Geld in verschiedenen Sektoren so auszugeben, dass dadurch auch Biodiversität erhalten und gefördert wird.

Seidl: Bei der Finanzierung der Massnahmen des Aktionsplans braucht es auch neue Ideen. Wir sollten über die Möglichkeit der Adoption von artenreichen Flächen nachdenken, oder darüber, einen CO₂-Kompensations-Fonds zu gründen, dessen Mittel für die Renaturierung von Hochmooren verwendet werden. Dennoch wird die öffentliche Hand den Grossteil der Kosten tragen müssen.

Fischer: Man könnte auch für einige Jahre die Mehrwertsteuer geringfügig erhöhen und für den Bau der ökologischen Infrastruktur verwenden. Jeder gesellschaftliche Vorgang beruht ja letztlich auf dem Naturkapital. Und weil diese Vorgänge oft negative Auswirkungen auf die Biodiversität haben, wäre es nur logisch, auf das Instrument der Mehrwertsteuer zurückzugreifen.

Seidl: Man verwendet Mehrwertsteuerprozente für die AHV, wieso nicht auch für die Lebensgrundlage Biodiversität?

Und wieso fordert das niemand?

Seidl: Natur und Naturschutz scheinen uns fälschlicherweise als nicht so zentral für unser Leben und Wohlergehen wie die Alterssicherung oder Gesundheit. Und wir haben keine Tradition, solche Forderungen zu stellen.

von Arx: Manche lehnen sogar den Begriff «Ökosystemleistung» strikt ab. Das ist eine verpasste Chance! Wenn man einen Frosch sieht, bedeutet das, dass ein Feuchtgebiet in der Nähe ist; das wiederum bedeutet sauberes Trinkwasser und Kohlenstoffspeicherung. Dieser Gedankengang muss zum Automatismus werden.

Verwenden Sie ökonomische Argumente im Gespräch mit Politikern im Kanton?

von Arx: Immer häufiger. Die Schwierigkeit ist, dass man so vieles erklären muss. Es fehlen die Grundkenntnisse der Ökologie. Bei der Bildung und Sensibilisierung sehe ich einen gewaltigen Handlungsbedarf. Wir haben die Zahlen und die Argumente. Kommt es zu einem persönlichen Gespräch mit Politikern, sind sie rasch positiv eingestellt. Politikerinnen und Politiker lassen sich für die Sache begeistern. Sie fragen dann, was man tun kann. Aber an die meisten Leute kommen wir gar nicht heran.

Hat der Aktionsplan zur Strategie Biodiversität Schweiz eine Chance, umgesetzt zu werden?

Fischer: Auf jeden Fall! Die Sektoren und Akteure wissen, dass sie eine grosse Verantwortung tragen bei der Erhaltung der Biodiversität. Aber sie wissen nicht, wie sie mit der Biodiversitätskrise umgehen sollen. Der Aktionsplan bietet die richtigen Lösungen zum richtigen Zeitpunkt. Er ist eine konzertierte Aktion, die – wenn sie vollständig umgesetzt und richtig kommuniziert wird – viel in Bewegung setzen kann.

von Arx: Die Umsetzung hat schon begonnen! Im Rahmen des partizipativen Prozesses, der zu den vorgeschlagenen Massnahmen geführt hat, kamen schon viele wichtige Akteure zusammen. Biodiversität spielt eine immer grössere Rolle in den verschiedensten Diskussionen und Entscheidungen. Das Thema findet seinen Weg in das allgemeine Bewusstsein. Wichtig ist nun, dass diese Dynamik nicht unterbrochen wird, und dass der Bundesrat möglichst schnell einen mutigen Aktionsplan präsentiert.

Interview: Gregor Klaus und Daniela Pauli

Sonnige und sandige Standorte sind der Lebensraum des Ameisenlöwen, der Larve der Ameisenjungfer. Am Grund seiner trichterförmigen Fanggrube lauert das mit mächtigen Kieferzangen ausgerüstete Insekt auf Beute. Im kugelförmigen Kokon, der mit Sandkörnern «paniert» ist, finden die Puppenruhe und die Verwandlung zum geflügelten Insekt statt. Fotos Albert Krebs, Winterthur



Nutzen und Kosten der ökologischen Infrastruktur

Wertvolle Schutzgebiete

Gregor Klaus, Redaktor, gregor.klaus@eblcom.ch

Schutzgebiete können ein wichtiger Wertschöpfungsfaktor sein – vorausgesetzt der Staat anerkennt ihren Wert und richtet seine Politik danach aus. Neben den messbaren wirtschaftlichen Grössen lösen Schutzgebiete auch immaterielle Effekte aus, die zum Wohlbefinden des Einzelnen beitragen.

In Zernez macht sich der Koch des Hotels Alpina auf den Weg zur Arbeit, eine Baslerin füllt ein Glas frisches Wasser aus der Leitung, in Champ-Pittet am Neuenburgersee freut sich ein Wanderer über den Flug der Libellen und in Cham verspeist ein Kind einen Berg Kirschen. Sie alle haben eines gemeinsam: die Abhängigkeit von naturnahen und natürlichen Ökosystemen, die heutzutage mehrheitlich in Schutzgebieten liegen. Die eindrucksvollen Naturlandschaften und grossen Wildtierbestände im Nationalpark vor den Toren von Zernez schaffen Arbeitsplätze (Atlas des Schweizerischen Nationalparks 2013); im Natur- und Wasserschutzgebiet Lange Erlen wird mit einem Low-tech-System ein Grossteil des Trinkwassers für die Stadt Basel auf naturnahe, nachhaltige und erholungsverträgliche Weise gewonnen (Rüetschi 2004); die geschützten Auenwälder und Riedwiesen am Südostufer des Neuenburgersees bieten erholsame Naturerlebnisse; und die Obstbäume im Kanton Zug werden unter anderem von Wildbienen bestäubt, die für ihr Überleben immer stärker auf struktur- und blumenreiche Biodiversitätsförderflächen im Kulturland angewiesen sind (Akademien der Wissenschaften Schweiz 2014). Die Beispiele zeigen, dass die Ausweisung und Pflege von geschützten Flächen kein Luxus ist, sondern eine echte und langfristige ökonomische, soziale und ökologische Investition darstellt.

Wichtige Ökosystemleistungen

Mehrere wissenschaftliche Untersuchungen verdeutlichen den enormen Wert der Schutzgebiete für die Menschen (Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2008, The World Bank 2010). Die meisten Ökosystemleistungen spielen

zwar auch ausserhalb der geschützten Flächen eine Rolle; weil die Lebensräume in den Schutzgebieten aber besonders naturnah oder natürlich sind, werden hier verschiedene Leistungen von besonders hoher Quantität und Qualität erbracht. Insgesamt tragen Schutzgebiete mehr zu unserem Wohlbefinden bei als wir ahnen – aber zurzeit weniger als sie könnten.

> **Tourismus und Arbeitsplätze:** Idyllische Moore und Auenwälder, attraktive Magerwiesen und Weiher, Orchideen, Hirsche und Steinböcke bieten dem Menschen vielfältige Erholungsmöglichkeiten. Der monetäre Wert von Schutzgebieten kann deshalb beträchtlich sein und erhebliche Auswirkungen auf die lokale Wirtschaft ausüben. Die touristische Wertschöpfung hängt von verschiedenen Faktoren ab, etwa von der Grösse und Lage, vom Alter, der Bekanntheit, den touristischen Angeboten, der vorhandenen Infrastruktur und dem Preisniveau der Region (Knaus und Backhaus 2014). Im Schweizerischen Nationalpark beträgt die touristische Wertschöpfung beispielsweise über 19 Millionen Franken, was 240 Vollzeitstellen entspricht (Atlas des Schweizerischen Nationalparks 2013). Etwa 150 000 Menschen besuchen dieses Schutzgebiet pro Jahr.

> **Trinkwasser:** Nicht nur Basel ist bei der Trinkwassergewinnung auf Schutzgebiete angewiesen, die mit ihren naturnahen Ökosystemen sauberes Wasser kostengünstig und effizient zur Verfügung stellen. Im Rahmen einer Studie im Auftrag der Weltbank und des WWF wurde die Trinkwasserversorgung der 105 grössten Städte der Erde untersucht. Fast ein Drittel bezieht einen wesentlichen Anteil ihres Trinkwassers aus Schutzgebieten, darunter New York, Melbourne, Jakarta, Bogota und Dar es Salaam (Dudley und Stolton 2003).

> **Gesundheit und Wohlbefinden:** Ein grosser Teil der Bevölkerung benötigt Natur aus gesundheitlichen, psychologischen, spirituellen und emotionalen Gründen. In einer naturnahen oder

natürlichen Umgebung werden wir nicht vom hektischen Alltagsleben abgelenkt, der Geist kann sich entspannen, zur Ruhe kommen und Dinge neu einordnen. Schutzgebiete eignen sich dafür besonders, weil sie per Definition Orte der Stille sind und qualitativ hochstehende Naturerlebnisse in einer zunehmend biodiversitätsarmen und urbanisierten Welt bieten. Die australische Regierung hat deshalb beschlossen, Schutzgebiete in ihre Gesundheitsvorsorge einzubeziehen (State of South Australia 2007). Die Bevölkerung soll gezielt dazu ermuntert werden, in der Freizeit Schutzgebiete zu besuchen. Der Bevölkerung werden eine entsprechende Infrastruktur und ein vielfältiges Angebot bereitgestellt. Ein entsprechendes Programm gibt es seit 2011 auch in den USA. Das Motto: «Gesunde Schutzgebiete, gesunde Bevölkerung» (U.S. Department of the Interior / National Park Service 2011).

> **Speicherung von Kohlenstoff:** Forschende schätzen, dass 15% des Kohlenstoffs auf dem Festland in Wäldern gebunden sind, die in Schutzgebieten stehen (Campbell et al. 2008). Allein die Speicherung von Kohlenstoff in den geschützten Wäldern Boliviens, Venezuelas und Mexikos führt zur Vermeidung von Schäden durch den Klimawandel in der Höhe von 39 bis 87 Milliarden US-Dollar (Emerton und Pabon-Zamora 2009). Die Europäische Union geht ihrerseits davon aus, dass die Natura-2000-Gebiete 9,6 Milliarden Tonnen Kohlenstoff speichern. Dies entspricht 35 Milliarden Tonnen CO₂ mit einem Wert zwischen 600 und 1130 Milliarden Euro (je nach Tonnenpreis) (European Union 2013).

Kosten-Nutzen-Analyse

Gesamtschätzungen zum Wert von Schutzgebieten kommen zum Teil auf schwindelerregende Zahlen. So schätzt die EU den Wert der jährlichen Ökosystemleistungen des Natura-2000-Netzwerks auf 223 bis 314 Milliarden Euro (European Union 2013). Überträgt man die Daten aus

der EU 1:1 auf die Schweiz und passt sie an die Kaufkraftparität des Jahres 2012 für das gesamte Bruttoinlandsprodukt an, ergibt sich ein Nutzen der Schweizer Schutzgebiete von 2,3 bis 3,2 Milliarden Franken pro Jahr beziehungsweise 4500 bis 6400 Franken pro Hektare und Jahr.

Studien aus einzelnen Ländern zeigen, dass Investitionen in die Schutzgebiete gut angelegt sind. Die Gesamtkosten-Gesamtnutzen-Analyse für den Schutz der Natura-2000-Gebiete in Schottland über einen Zeitraum von einem Vierteljahrhundert ergab ein Verhältnis von etwa 1:7 – das bedeutet, dass der Gesamtnutzen für Schottland sieben Mal höher ist als die mit den ergriffenen Schutzmassnahmen verbundenen Kosten. Dies ist eine ausgezeichnete Rendite! Die exakt gleiche Rendite wurde für ein Schutzgebiet in Südfrankreich errechnet. Untersuchungen in Finnland ergaben, dass jeder in Schutzgebiete investierte Euro öffentlicher Gelder einen Gewinn in Höhe von 20 Euro abwarf (Europäische Kommission 2013).

Den Wert auch in der Schweiz anerkennen

Schutzgebiete galten hierzulande lange Zeit als Spielwiese von Wildtierbeobachtern und Botanikern. Sie standen im Ruf, die wirtschaftliche Entwicklung zu behindern – zu Unrecht, wie die hier aufgelisteten Beispiele zeigen. Dass der tatsächliche Wert der Schutzgebiete langsam aber sicher erkannt wird, ist zu einem grossen Teil darauf zurückzuführen, dass die Biodiversität auf der übrigen Landesfläche dramatisch abgenommen hat. Die Leistungen der Ökosysteme sind nicht mehr überall zu haben. Schutzgebiete werden deshalb zunehmend zu einem wichtigen Wertschöpfungsfaktor.

Literatur

www.biodiversity.ch > Publikationen

Je nach Wassertemperatur benötigen die Larven der Kleinen Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*), einer Fliesswasserlibelle, drei bis fünf Jahre, um sich zu entwickeln. Im Sommer schlüpfen die adulten Tiere am späten Vormittag dicht über dem Wasserspiegel. Ihren Namen verdanken die Zangenlibellen den zangenähnlichen Anhängen am Hinterleib der Männchen. Foto Albert Krebs, Winterthur



Finanzierung von Massnahmen zur Biodiversitätserhaltung Kostenwahrheit schaffen

Werner Müller, Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, CH-8036 Zürich, werner.mueller@birdlife.ch

Viele menschliche Tätigkeiten verursachen Ökosystemschräden. Jene beim Pestizideinsatz lassen sich noch nicht vollumfänglich beziffern. Beim Verkehr sind die Schäden an Biodiversität, Natur und Landschaft bekannt: 1048 Millionen Franken pro Jahr. Diese externen Kosten müssen jene Akteure tragen, welche dafür verantwortlich sind.

Das Thema Pestizide ist hochaktuell. Die Pflanzenschutzmittel verursachen Gesundheitsschräden zwischen 25 und 75 Millionen Franken pro Jahr, je nach Berechnungsmethode. Das ergab eine von Greenpeace, Pro Natura, SVS/BirdLife Schweiz und WWF Schweiz bei der Firma Infrac in Auftrag gegebene Studie zu den volkswirtschaftlichen Kosten des Pestizideinsatzes in der Schweiz (Zandonella et al. 2014). Im Rahmen der Pilotstudie wurde auch versucht, jene Kosten zu berechnen, welche die Pestizide an den Ökosystemen und bei der Artenvielfalt verursachen. Aufgrund methodischer Probleme konnten nicht alle Schäden monetarisiert werden. So sind die aufgeführten 10 Millionen nur ein kleiner Teil der Kosten. Dabei wäre es aber gerade für die Schäden an der Biodiversität von grosser Bedeutung, die externen Kosten des Pestizideinsatzes zu kennen. Denn die Umweltorganisationen verlangen eine Pestizidabgabe, welche diese externen Kosten decken soll.

Als «extern» bezeichnet das Bundesamt für Statistik Kosten, die nicht von den Verursachern selbst, sondern von Dritten (oft der Allgemeinheit) getragen werden. Es ist grundsätzlich nicht einfach, solche externen Kosten zu berechnen. Während für die Schäden der Pestizide an der Biodiversität erst noch die richtigen Berechnungsmethoden gefunden werden müssen, erfolgt die Abschätzung der externen Kosten des Verkehrs regelmässig durch das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) – und dies inklusive Natur, Landschaft und Biodiversität. Die neusten Zahlen betreffen das Jahr 2010 (ARE 2014). Sie basieren einerseits auf der Monetarisierung der Verluste und der Fragmentierung von Habitaten (ARE, undatiert), andererseits auf den

Schräden der Luftverschmutzung an der Biodiversität (Ecoplan/Infrac 2014).

Auch wenn beim Verkehr ebenfalls nicht alle externen Kosten einbezogen werden konnten, darunter die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, sind die für das Jahr 2010 neu berechneten Kosten an Biodiversität, Natur und Landschaft mit 1048 Millionen Franken gewaltig, darunter 884 Millionen verursacht vom Privat- und Güterverkehr auf der Strasse (12,1 Prozent aller externen Kosten).

Diese Schätzungen der externen Kosten sind nicht nur interessante Rechenübungen, sie haben auch ganz konkrete Auswirkungen. Grundsätzlich sollen Kosten durch die Verursacher bezahlt und nicht auf die Allgemeinheit abgewälzt werden. Während die Deckung der Kosten bei den Pestiziden noch Zukunftsmusik ist, bestehen beim Strassenverkehr solche Abgaben bereits. Die Mineralölsteuer und der Zuschlag, die Schwerverkehrsabgabe und die Autobahnvignette bringen jährlich 6900 Millionen Franken pro Jahr ein. Davon müssten eigentlich die 12,1 Prozent oder 837 Millionen pro Jahr in den Schutz und die Förderung der Biodiversität sowie von Natur und Landschaft fliessen, wie das auch die Artikel 85 und 86 der Bundesverfassung verlangen.

Pestizide und Verkehr sind nicht die einzigen Bereiche des menschlichen Handelns, die massive Schäden an der Biodiversität verursachen. In gleicher Weise müssten auch die externen Kosten etwa der Bauwirtschaft, des Intensivtourismus und vieler anderer Aktivitäten erfasst werden. Mit der Vernehmlassung zum Aktionsplan Biodiversität wird wohl auch der Mittelbedarf für die Umsetzung der wichtigen und dringenden Massnahmen zum Erhalt und zur Förderung der Biodiversität bekannt werden. Allein die Werterhaltung und Sanierung der Biotope von nationaler Bedeutung kosten gemäss einer WSL-Studie mehrere hundert Millionen Franken pro Jahr (Ismail et al. 2009).

Naturschutz und Wissenschaft müssen ihre Selbstzensur und Angst vor grossen Zahlen ablegen und zeigen, dass eine wirkliche Biodiversitätssicherung für die

heutigen rund 238 Millionen, die Bund, Kantone und Gemeinden dafür in der Eidgenössischen Finanzstatistik ausweisen, nicht zu haben ist. Die Mittel sind eigentlich vorhanden, sie müssen nur endlich dem Konzept der externen Kosten entsprechend zur Verfügung gestellt und eingesetzt werden.

Literatur

www.biodiversity.ch > Publikationen



Was wie eine Larve an der Basler Fasnacht aussieht, ist die Vorderansicht einer Raupe des Buchen-Streckfusses (*Caliteara pudibunda*). Im Spätsommer kann man dem auffälligen Tier mit den tiefschwarzen Intersegmentalstreifen und variabler Haarfarbe an verschiedenen Laubbaumarten begegnen. Fotos Albert Krebs, Winterthur

Warum sollen wir die biologische Vielfalt schützen?

Die beiden Antworten der Umweltethik

Martin Gorke, Institut für Botanik und Landschaftsökologie, Universität Greifswald, D-17487 Greifswald, gorke@uni-greifswald.de

In der öffentlichen Diskussion wird der Schutz der Biodiversität zunehmend mit ihrem Nutzen für den Menschen begründet. Dabei sollte nicht vergessen werden, dass der Natur über diese instrumentellen Werte hinaus ein Eigenwert zukommt.

Werden Biodiversitätsforscher, Naturschützerinnen und Laien mit der Frage konfrontiert, warum es falsch ist, eine Tier- oder Pflanzenart auszurotten, geht es vielen von ihnen ähnlich wie dem Kirchenlehrer Augustinus. Der soll einst auf die Frage nach dem Wesen der Zeit geantwortet haben: «Wenn Du mich *nicht* fragst, weiss ich es, aber wenn Du mich *fragst*, dann weiss ich es nicht.» Tatsächlich dürfte es für viele Menschen *intuitiv* vollkommen klar sein, dass die Auslöschung einer biologischen Spezies ein grosses Übel darstellt. Doch wenn man sie bittet, diese Intuition in Worte zu fassen, geraten sie *argumentativ* oft ins Schwimmen – insbesondere dann, wenn es darum geht, eine Tier- oder Pflanzenart zu verteidigen, die unscheinbar oder der Allgemeinheit unbekannt ist.

Zwei Begründungstypen

Für diese Unsicherheit hinsichtlich der Begründungsfrage braucht sich niemand zu entschuldigen. Denn selbst die Spezialisten für diese Frage, die Umweltethiker, sind sich über die «richtige» Antwort nicht einig. Seit Umweltethik als akademische Disziplin vor mehr als 40 Jahren entstand, konkurrieren zwei Begründungstypen unvermindert miteinander: der anthropozentrische und der holistische. Nach dem anthropozentrischen Begründungstyp haben nur Menschen einen Eigenwert. Biodiversität ist zu schützen, insofern sie für heute lebende Menschen und für spätere Generationen in materieller oder ideeller Hinsicht von Bedeutung ist. Nach dem holistischen Begründungstyp haben diese instrumentellen Werte der biologischen Vielfalt zwar ebenfalls Gewicht, doch ausschlaggebend für die geforderte Rücksichtnahme gegenüber der Natur ist deren Eigenwert. Biodiversität ist aus ho-

listischer Sicht primär *um ihrer selbst* willen zu schützen.

Schaut man sich die Verlautbarungen von Naturschutzbehörden und Verbänden an und studiert die einschlägigen naturschutzfachlichen Publikationen, fällt auf, dass die anthropozentrische Perspektive heute bei Weitem vorherrscht. Da diese Dominanz kaum auf ethiktheoretischen Überlegungen beruhen dürfte, drängt sich der Schluss auf, dass man dem Appell an das menschliche Eigeninteresse schlicht mehr Überzeugungskraft zutraut, um den Erhalt von Biodiversität zu sichern, als dem Verweis auf deren Eigenwert. Doch geht dieses pragmatische Kalkül wirklich auf? Und ist es in sich stimmig? Ich möchte im Folgenden drei Gesichtspunkte ins Feld führen, die hier zur Skepsis raten: einen sachlichen, einen psychologischen und einen ethischen.

Technisch ersetzbare Arten

Auf der sachlichen Ebene ist zunächst daran zu erinnern, dass sich allein mit dem Verweis auf menschliche Interessen nicht die gesamte Biodiversität verteidigen lässt (Gorke 2003, 2011). Mehr Arten als Naturschützern lieb sein kann, müssen nach dem Massstab glaubhafter Argumentation als «nutzlos» bezeichnet werden. «Nutzlos» bedeutet unter ökonomischem Aspekt, dass ihr Nutzen den Aufwand zu ihrem Schutz nicht aufwiegen kann. Dabei ist für den Artenschutz prekär, dass ein Nutzen, der den Schutz einer Art im Moment gut rechtfertigt, schon morgen hinfällig sein kann. Aufgrund des kontingenten (nicht notwendigen) Zusammenhangs zwischen den Eigenschaften einer Art und menschlichen Interessen sind Nutzenargumente stets durch Änderungen der Randbedingungen und das Gegenargument der technischen Ersetzbarkeit gefährdet.

Der oft angeführte Verweis auf unser mangelhaftes Wissen und die vielen noch unbekannten Nutzenfunktionen bestimmter Arten ist hier nur sehr bedingt ein Ausweg: Wie schon das Sprichwort vom Spatz in der Hand und der Taube auf dem Dach weiss, ist es unter reinen Nutzenas-

pekten irrational, zugunsten eines theoretisch möglichen, aber völlig unbekannten Nutzens auf einen tatsächlichen und bekannten Nutzen zu verzichten. Daran ändert auch die Hinzuziehung ökologischer Gesichtspunkte nichts. Denn anders als noch in den 1970er Jahren erlaubt es die ökologische Theorie heute nicht mehr, Arten pauschal einen ökologischen Nutzen zuzuschreiben. Artenvielfalt gilt nicht mehr generell als Garant für ökologische Stabilität. Viele Ökologen gehen heute davon aus, dass Ökosysteme mehr oder weniger grosse Artenredundanzen besitzen. Zwar bedeutet das nicht, dass jede Art, die momentan bedeutungslos erscheint oder selten ist, dies auch in einem veränderten Kontext und auf lange Sicht zu bleiben bräuchte. Es gibt inzwischen zahlreiche Studien, die das Gegenteil zeigen. Man würde aber über das Ziel hinausschiessen, aus solchen Befunden abzuleiten, *jede* Art besäße das Potenzial für signifikante Systembeiträge. Die Evolution von Arten muss keineswegs immer mit einer Funktion für das Ökosystem verbunden sein.

Mehr Altruismus

«Dies mag ja sein», werden Verfechter der anthropozentrischen Argumentation erwidern, «aber es gibt doch auf der anderen Seite auch genug Arten und Ökosysteme, deren ökonomische, ökologische und vor allem ästhetische Bedeutung für die Menschheit auf der Hand liegt. Sollte man zu ihrer Verteidigung die Menschen nicht dort packen, wo sie am empfänglichsten sind, nämlich beim Eigennutz? Ist der anthropozentrische Begründungstyp nicht eindeutig motivationsstärker als der holistische?» Diese Einschätzung muss bei näherem Hinsehen stark relativiert werden. Oft wird dabei nämlich vergessen, dass der Appell an den *individuellen* Eigennutz in Naturschutzfragen nicht weit trägt. Langfristige Anliegen wie etwa der Schutz des Klimas oder die Schonung der Regenwälder lassen sich in einem anthropozentrischen Rahmen nur unter Bezug auf menschlichen *Gattungseigennutz* rechtfertigen. Da dieser den heute Lebenden aber Rücksicht gegenüber späteren

Generationen abverlangt, also genau in die entgegengesetzte Richtung deutet wie der individuelle Eigennutz, ist es mit seiner Motivationskraft nicht besonders gut bestellt. Zwar dürften die meisten Menschen bereit sein, zugunsten ihrer eigenen Kinder Verzicht zu üben, doch die Bereitschaft zur Rücksichtnahme nimmt ab, wenn es um Fremde geht, die in fernen Zeiten leben werden. Die derzeitigen, vollkommen unzureichenden Bemühungen in Politik und Gesellschaft, die Erderwärmung auf 2 Grad zu begrenzen, sind hierfür ein beredtes Beispiel. Ohne eine gehörige Portion Altruismus stehen sowohl der anthropozentrische als auch der holistische Ansatz auf verlorenem Posten.

Eigenwert ohne Ermessensspielraum

Indes wäre es verfehlt, die Diskussion über die beiden Begründungstypen auf pragmatische und psychologische Aspekte zu verkürzen. Bei der Suche nach einer Rechtfertigung für den Biodiversitätsschutz kann es der Ethik ja nicht nur darum gehen, welches Argument «bei den Leuten am besten ankommt». Vielmehr muss sie primär von der Frage geleitet sein, was der Wirklichkeit am ehesten gerecht wird. Was trägt den Tatsachen bestmöglich Rechnung und ist in sich stimmig? Unter dieser Perspektive ist nun freilich nicht zu übersehen, dass der anthropozentrische Begründungsansatz heutzutage naturphilosophisch «in der Luft hängt». Während es etwa für Thomas von Aquin im 13. Jahrhundert noch durchaus vernünftig war anzunehmen, Tiere und Pflanzen seien geschaffen worden, um menschlichen Zwecken zu dienen, ist eine solche Weltansicht mit den heutigen Einsichten der Evolutionsbiologie, der Paläontologie und der Ökologie unvereinbar. Wie kann es vor diesem wissenschaftlichen Hintergrund dann aber sein, dass in Naturschutzdiskussionen unvermindert eine Argumentationsweise vorherrscht, die die Natur faktisch immer noch so betrachtet, als sei diese ausschliesslich für Menschen da? Kann man es ernsthaft für wahr halten, dass von allen Gegenständen des Universums *nur* Menschen einen eigenen Wert besitzen?

Anthropozentrische Ethiker verweisen zur Rechtfertigung dieser Position gerne auf die Sonderstellung des Menschen als einzige vernunftbegabte und moralfähige Spezies. Versteht man diese Charakterisierung weniger als reale Beschreibung denn als selbstaufgelegten Anspruch, stimme ich ihr zu. Ich meine dann aber, dass aus dieser Sonderstellung genau die entgegengesetzte Konsequenz zu ziehen ist: Gerade

die einzigartige Befähigung des Menschen zu objektiver Erkenntnis und freiwilliger Selbstbeschränkung muss es ihm verbieten, den Umgang mit seiner Umwelt – wie all die anderen Spezies – *nur* an dem Gesichtspunkt des Eigeninteresses auszurichten. Wollen wir uns wirklich als moralfähige Spezies verstehen, müssen wir auch andere Naturwesen als Selbstzwecke achten und ihnen einen Eigenwert zubilligen.

Doch *welchen* anderen Naturwesen? Nur unseren nächsten stammesgeschichtlichen Verwandten, den Wirbeltieren, oder darüber hinaus allen Lebewesen und Arten oder sogar Gesamtsystemen wie Lebensräumen? Eine Analyse des Moralbegriffs hilft hier weiter. Eine der fundamentalen Eigenschaften von Moral ist zweifellos ihre Universalität. Damit ist gemeint, dass Moral im Hinblick auf die moralische Betrachtungsweise keine Ausnahmen zulässt – weder im Umfang noch in der Zeit. Sie darf weder Einzelwesen aus der Moral ausschliessen (sie für «vogelfrei» erklären) noch die Gültigkeit moralischer Regeln zeitweilig aussetzen (etwa einen moralfreien Samstagnachmittag einführen). Denkt man diesen universalen Charakter des moralischen Standpunktes konsequent zu Ende und verzichtet auf fragwürdige weltanschauliche Annahmen, bleibt einem bei der Zuweisung eines Eigenwerts an die Natur kein Ermessensspielraum: Am plausibelsten ist es dann, *allen* Naturwesen und Gesamtsystemen diesen moralischen Status einzuräumen. Der kategorische Imperativ, wie ihn Immanuel Kant einst formulierte, wäre demnach folgendermassen zu erweitern: «Handle so, dass Du alles Seiende niemals nur als Mittel, sondern immer zugleich als Selbstzweck gebrauchest». Oder einfacher formuliert: «Instrumentalisier andere Wesen so wenig und schonend wie möglich!»

Eingriffe stehen unter Begründungslast

Aber ist eine solch universale Rücksichtnahme überhaupt praktikierbar? Als «biologischer Konsument» im oberen Teil der Nahrungspyramide kann der Mensch doch gar nicht anders, als fortwährend Ökosysteme und Organismen für seine Zwecke zu nutzen! Welchen Sinn macht da ein Moralprinzip, das die Instrumentalisierung aller Naturwesen grundsätzlich in Frage stellt? Anders formuliert, was nützt eine moralische Regel, die mehr Ausnahmen erzwingt als Befolgungen ermöglicht? Die Antwort: Sie lotet trotz aller unvermeidlichen Zugeständnisse an das Eigeninteresse des Men-

schen das Maximum an Möglichkeiten zum Schutze der Natur aus, und zwar insofern, als Eingriffe nun prinzipiell unter Begründungslast stehen.

Im Gegensatz zur anthropozentrischen Ethik bedürfen Beeinträchtigungen nicht-menschlicher Lebewesen und von Gesamtsystemen in einer holistischen Ethik grundsätzlich der Rechtfertigung. Dabei gilt, dass eine Beeinträchtigung umso weniger rechtfertigbar ist, je weniger sie sich auf grundlegende Notwendigkeiten oder gar existenzielle Zwänge berufen kann. Während etwa die Abtötung von Tuberkelbazillen auch in einer holistischen Ethik das Notwehr- beziehungsweise Nothilfe-recht in Anspruch nehmen kann, wäre die Planierung eines Froschtümpels, allein um den Kurvenverlauf einer Strasse für höhere Geschwindigkeiten tauglicher zu machen, mit dieser Ethik nicht zu rechtfertigen. Nimmt man das auch in der zwischenmenschlichen Ethik allgemein anerkannte Prinzip der Verhältnismässigkeit ernst, darf man Luxusinteressen des Menschen gegenüber den existenziellen Interessen anderer Arten keinen Vorrang einräumen.

An diesem Punkt wird deutlich, worin der Hauptunterschied des Holismus gegenüber der Anthropozentrik besteht: Seine Herangehensweise bei Zielkonflikten ist um 180 Grad gedreht. Während aus anthropozentrischer Sicht die *Einschränkung* einer prinzipiell unbegrenzten Verfügung über die Natur zu rechtfertigen ist, steht aus holistischer Sicht die *Verfügung* über eine prinzipiell unverfügbare Natur unter Rechtfertigungszwang. Der springende Punkt der holistischen Ethik ist ihre Umkehr der Begründungslast.

Respekt und Fürsorge

Es würde den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen, nun die Konsequenzen der Begründungslastumkehr für den Umgang mit Biodiversität im Detail auszuloten. Klar ist, dass man zur Bewältigung der vielen Zielkonflikte Vorrangregeln wie etwa die bereits genannten Prinzipien der Selbstverteidigung und der Verhältnismässigkeit benötigt. Um bei Güterabwägungen die Beeinträchtigung der Biodiversität zu minimieren, bedarf es des Weiteren allgemein nachvollziehbarer Abwägungskriterien. Zu beiden Aspekten habe ich an anderer Stelle ausführliche Vorschläge gemacht (Gorke 2010). Von den dort diskutierten 15 Abwägungskriterien möchte ich abschliessend eines näher beleuchten, weil es meines Erachtens wie kein anderes den Kern der ein-

gangs geschilderten Artenschutzintuition trifft: das Kriterium der *logischen Tiefe*. Unter diesem Begriff versteht man in der Informationstheorie die Zahl der Entwicklungsschritte, die zur Entstehung eines Systems notwendig sind (Bennett 1987). Systeme wie Eis oder eine Kerzenflamme, die in wenigen Schritten entstehen und sich deshalb leicht reproduzieren lassen, sind logisch flach; Systeme wie eine Eulenart oder ein Hochmoor, die vieler und nicht zuletzt zufälliger Evolutions- und Entwicklungsschritte bedürfen, sind logisch tief. Weil bei letzteren ein zweites unabhängiges Entstehen praktisch ausgeschlossen ist, erscheinen sie uns unter sonst gleichen Bedingungen als besonders wertvoll. Systeme mit grosser logischer Tiefe sind die, die wir intuitiv am liebsten erhalten möchten. Sicher, zugunsten dieses Wunsches lassen sich oft auch überzeugende Nutzenargumente anführen. Aber Biodiversitätsforscher, Artenschützerinnen und andere Freunde der Natur würden unter ihren Möglichkeiten bleiben, wenn sie zur Verteidigung der Biodiversität nicht stets auch das Argument ins Feld führen würden, das ihre naturschützerische Intuition am schlüssigsten rekonstruiert: Der Selbstorganisation der Natur und ihren in Millionen von Jahren herangereiften Errungenschaften gebühren Respekt und Fürsorge um ihrer selbst willen.

Literatur

www.biodiversity.ch > Publikationen

Die grosse und auffällige Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) mit ihrem wunderschönen gelbschwarzen Streifenmuster auf silbrigweissem Untergrund war Mitte des letzten Jahrhunderts eine seltene Erscheinung in Mitteleuropa. Heute ist die wärmeliebende Art weit verbreitet. Das Radnetz der Spinne weist ein charakteristisches zickzackförmiges Gespinstband auf. Bei der Eiablage Ende August presst das Weibchen einen gelben Eiballen aus seiner Hinterleibsöffnung, den sie mit einem mehrschichtigen seidigen Kokon umhüllt. Die Jungspinnen, die schon bald schlüpfen, überwintern in der gut getarnten, widerstandsfähigen Behausung. Fotos Albert Krebs, Winterthur



Biodiversität in der Politik

Das Nagoya-Protokoll tritt in Kraft

Daniela Pauli, Forum Biodiversität Schweiz, CH-3007 Bern, daniela.pauli@scnat.ch

Die Schweiz hat das Nagoya-Protokoll ratifiziert. Was nach einem abstrakten juristischen Instrument tönt, ist ein wichtiger Schritt zum weltweiten Schutz der Biodiversität.

Im Frühjahr waren endlich alle Differenzen bereinigt: National- und Ständerat stimmten der Ratifizierung des Nagoya-Protokolls zu. Zusammen mit 50 anderen Vertragsparteien der Biodiversitätskonvention (CBD) hat die Schweiz so die Voraussetzung geschaffen, dass das Protokoll im Oktober 2014 in Kraft treten kann.

Das «Protokoll von Nagoya über den Zugang zu genetischen Ressourcen und die ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus ihrer Nutzung ergebenden Vorteile» ist eines der zwei zentralen Dokumente, die an der Vertragsparteienkonferenz zur CBD im Oktober 2010 verabschiedet wurden. Beim anderen Dokument handelt es sich um den Strategischen Plan für die Biodiversität 2011-2020 mit den 20 Aichi-Zielen. Zahlreiche Entwicklungsländer hatten ihre Zustimmung zum Strategischen Plan von der Verabschiedung des Nagoya-Protokolls abhängig gemacht. Ein Kompromiss kam in letzter Minute zustande.

Mit dem in der CBD festgesetzten Vorteilsausgleich für die Nutzung der Biodiversität (Access and Benefit-Sharing ABS) sind insbesondere auf Seite der Entwicklungsländer grosse Hoffnungen verbunden. ABS entspringt dem Gedanken, dass auch jene Länder von der Nutzung der genetischen Ressourcen (genetisches Material von tatsächlichem oder potenziellem Wert) profitieren sollen, die sie bereitstellen. Denn während sich die Gebiete mit der grössten biologischen Vielfalt und damit auch die meisten genetischen Ressourcen in Entwicklungsländern befinden, verfügen vor allem die Industrienati-

onen über die technologischen Mittel, um einen Mehrwert aus der Nutzung ziehen zu können.

Viele Entwicklungsländer sind enttäuscht über die schleppenden Fortschritte im Bereich ABS; einige erschwerten gar zunehmend den Zugang zu ihren genetischen Ressourcen. Das Nagoya Protokoll enthält nun verbindliche Bestimmungen, die sowohl den Zugang zu genetischen Ressourcen wie auch den gerechten Vorteilsausgleich aus deren Nutzung regeln. Wer dabei lediglich an ein Pharmaunternehmen denkt, das in einer tropischen Pflanze einen neuen Wirkstoff gegen Krebs oder Fettleibigkeit entdeckt, hat einen zu engen Blickwinkel; der zu teilen- de Nutzen kann durchaus auch immaterieller Art sein. Bei der Forschung kann das Teilen zum Beispiel aus einer wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Forschenden beider Länder bestehen, dem Transfer von Wissen oder der Zurverfügungstellung von Technologien. Das Protokoll und dessen Einhaltung schafft die Rechtssicherheit, auf deren Basis das Vertrauen zwischen Geber- und Nehmerländern die dringend nötige Stärkung erfahren kann.

Die Akademie der Naturwissenschaften und das Forum Biodiversität Schweiz setzen sich seit vielen Jahren dafür ein, dass die nicht-kommerzielle Forschung in den Genuss von erleichterten Bedingungen beim Zugriff auf genetische Ressourcen kommt. Zudem haben wir Grundlagen und Instrumente geschaffen, um den Forschenden die Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern zu erleichtern; eine Informationsbroschüre und ein Modellvertrag stehen zum Download bereit (<http://abs.scnat.ch>).

Mit der Ratifizierung des Nagoya-Protokolls tritt das ABS-Dossier nun in eine neue Phase. Das Forum Biodiversität wird

sich weiterhin für die Interessen der Forschung einsetzen und diese bei der Ausgestaltung der entsprechenden nationalen Verordnung einbringen.

SWIFCOB 15: Biodiversität und Politik 16. Januar 2015, UniS, Bern

In den vergangenen 20 Jahren ist Biodiversität in der Politik zunehmend zum Thema geworden – auf internationaler und nationaler Ebene, aber auch in den Kantonen und Gemeinden. Biodiversität hat zwar Berührungspunkte mit praktisch allen Politikbereichen, steht aber selten im Zentrum; bei Interessensabwägungen unterliegen Bemühungen für die Erhaltung der Biodiversität immer noch viel zu oft. Die Tagung SWIFCOB 15 «Biodiversität und Politik» geht der Frage nach, wie es gelingen kann, die Erhaltung und Förderung der Biodiversität noch besser im Tagesgeschäft der verschiedenen politischen Sektoren und Ebenen zu verankern und die relevanten politischen Kreise für die Umsetzung des Aktionsplans zur Strategie Biodiversität zu gewinnen. Sie richtet sich an Fachleute aus Behörden, Büros und NGOs, an Forschende und Personen aus der Politik; unterstützt wird die Tagung durch das BAFU und das BLW.

Programm und Anmeldeformular: www.biodiversity.ch > events > SWIFCOB
Anmeldeschluss: 30. November 2014



Strategie Biodiversität Schweiz Ausarbeitung Aktionsplan

Sarah Pearson, Leiterin Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz,
Bundesamt für Umwelt BAFU, sarah.pearson@bafu.admin.ch

Trotz Verzögerungen im Zeitplan nimmt der Aktionsplan Formen an. Ende 2014 wird er voraussichtlich in eine breite Anhörung geschickt.

Mit dem Aktionsplan geht es stetig vorwärts. Wir erinnern uns: An der Stakeholder-Tagung vom 13. November 2013 wurde erstmals eine Gesamtschau der möglichen Massnahmen für den Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz präsentiert, welche in einem partizipativen Prozess definiert wurden (siehe Kasten). Seither wurden wichtige Arbeitsschritte durchgeführt: Das BAFU erarbeitete eine umsetzbare Etappierung der Massnahmen, ermittelte die zusätzlich notwendigen Ressourcen und klärte den Bedarf an rechtlichen Anpassungen für die Umsetzung der Massnahmen ab. Parallel dazu wurde eine volkswirtschaftliche Beurteilung der Massnahmen, welche die ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen analysierte, durchgeführt. Diese Arbeit hat viel Zeit in Anspruch genommen und führte zu Verzögerungen im Zeitplan. Anfang Juni wurde der Entwurf des Aktionsplans mit Bundesrätin Doris Leuthard besprochen. Zurzeit stellt das BAFU den Bericht zum Aktionsplan fertig. Der Aktionsplan Biodiversität verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz. Er besteht aus einer Vielzahl von aufeinander abgestimmten Massnahmen, die sich gegenseitig bedingen und verstärken. Voraussichtlich Ende dieses Jahr wird er in eine breite Anhörung geschickt.

Der Aktionsplan ist die breit abgestützte Lösung für die Biodiversitätskrise, in der sich die Schweiz befindet. Der Zustand der Biodiversität ist alarmierend – und dies obwohl die Biodiversität für die Schweiz von grossem volkswirtschaftlichem Wert ist. Biodiversität ist eine Investition in die Zukunft!

Weitere Informationen zum AP SBS und Anmeldung für Newsletter:
www.bafu.admin.ch/ap-biodiversitaet

Bericht zum partizipativen Prozess

Die Massnahmen des Aktionsplans Strategie Biodiversität Schweiz wurden in einem breit angelegten partizipativen Prozess erarbeitet. Ziel war es, die von den zukünftigen Massnahmen betroffenen Akteure sowie die Umsetzungspartner frühzeitig in die Erarbeitung des Aktionsplans zu integrieren, um eine optimale Umsetzung des Aktionsplans zu gewährleisten. Das BAFU hat den Prozess von einem externen Büro analysieren lassen. Der Bericht mit Begleitband liegt nun vor.

www.bafu.admin.ch/aktionsplan-biodiversitaet

Für Ihre Agenda

Am Mittwoch den 19. November 2014 findet in Bern (BERN Expo) eine Veranstaltung zur ökologischen Infrastruktur statt. Der sektorübergreifende Aufbau eines funktionsfähigen Netzwerkes aus Schutz- und Vernetzungsgebieten ist ein zentrales Ziel der Strategie Biodiversität Schweiz. Das BAFU informiert über die ökologische, ökonomische und soziale Bedeutung der ökologischen Infrastruktur sowie über das Vorgehen und die Verantwortlichkeiten bei der Umsetzung.



Faszination Biodiversität:

- > Säulenförmig aneinandergereihte Eier des Landkärtchens (*Araschnia levana*)
- > Raupe des Mittleren Weinschwärmers (*Deilephila elpenor*)
- > Porträt eines Windenschwärmers (*Agrius convolvuli*)

Fotos Albert Krebs, Winterthur



Beeren-Vielfalt in Riehen

Christina Kägi, Bundesamt für Landwirtschaft, CH-3003 Bern, genres@blw.admin.ch

Schwarze und rote Johannisbeeren sowie rote Him- und Erdbeeren kennt jedes Kind. Aber wer weiss, dass Johannisbeeren weiss, Himbeeren schwarz oder Erdbeeren blass sein können? Die Vielfalt an Beersorten ist gross. Die meisten werden nicht mehr angebaut und verschwinden, weil der Ertrag zu gering oder die Lagerfähigkeit zu schlecht ist, oder weil wir Konsumenten einfach die Farbe nicht kennen und den Früchten nicht trauen. Um die Vielfalt auch für die kommenden Generationen zu bewahren, werden in Riehen bei Basel alte Sorten gesammelt, bestimmt und vermehrt.

Wer nach Riehen geht, um eine Sammlung zu besuchen, den zieht es meistens in die berühmte Kunstsammlung Fondation Beyeler. Dass es noch eine Sammlung in Riehen gibt, die zwar weniger bekannt ist, aber doch nationale Bedeutung hat, wissen die wenigsten. Im Rahmen des Nationalen Aktionsplans zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (NAP-PGREL) werden auf mehreren Parzellen beinahe vergessene Beersorten angebaut. Bereits 1998 hat ProSpecieRara öffentliche Suchaufrufe gestartet, um alte Beersorten zu finden und diese erhalten zu können. Vor 14 Jahren wurden im Rahmen des NAP-PGREL viele Landbesitzer angeschrieben und aufgefordert, alte, lokale Beersorten zu melden. Auf diese Weise kamen bis heute rund 1000 Herkünfte zusammen.

Namenlose Pflanzen

In der Einführungssammlung Beeren stehen auf zwei Parzellen von Johannis- und Stachelbeeren über Him- und Brombeeren bis hin zu Erdbeeren hunderte Pflanzen, die noch beschrieben werden müssen. Martin Frei, der im Auftrag von

ProSpecieRara die Sammlung für den NAP-PGREL betreibt, war von Anfang an dabei und kennt sich wie kaum ein anderer mit Beeren aus. Bei der Erhaltung von alten Beersorten stösst er immer wieder auf neue Herausforderungen.

Besonders aufwändig ist es, die gemeldeten Pflanzen einer bestimmten Sorte zuzuordnen. Zu Beeren gibt es kaum Literatur, in denen alte Sorten beschrieben werden. Generell haben bei Beeren die Namen eine geringere Bedeutung als etwa bei Äpfeln. Während man zum Beispiel einen «Golden Delicious», einen «Gravensteiner» oder einen «Jonathan» kauft, stehen im Verkaufsregal einfach «Erdbeeren». Kaum jemand weiss, um welche Sorte es sich handelt. Entsprechend wurden auch bei den meisten Fundmeldungen keine Namen angegeben. So werden in der Sammlung viele Eingänge erst mal provisorisch nach dem Fundort benannt.

Um eine Pflanze als eigene Sorte zu identifizieren oder aber einer bestehenden Sorte zuzuordnen, muss sie erst vermehrt werden. Da die Eigenschaften der Sorten von Pflanze zu Pflanze variieren können, können Pflanzen einer Herkunft in der Regel erst nach dreimaliger Beschreibung einer Sorte zugeordnet werden. Erschwerend kommt hinzu, dass sich zum Beispiel bei Erdbeeren die Früchte der einjährigen Pflanzen von denen der zwei Jahre alten nicht nur vom Aussehen, sondern auch vom Geschmack her unterscheiden. In Zukunft sollen Pflanzen deshalb zusätzlich mittels molekularer Marker bestimmt werden.

Schwierige Bestimmung

Jedes Jahr beschreibt ProSpecieRara im Rahmen des NAP-PGREL etwa 100 Pflanzen aus der Einführungssammlung in Riehen. Nicht immer ist es möglich, die Beschreibungen wie geplant durchzu-



Die Einführungssammlung «Beeren» in Riehen (BS).

führen. Letztes Jahr wurde ein Teil der Sammlung von Mäusen befallen, was zur Folge hatte, dass viele Pflanzen abstarben und ersetzt werden mussten. Genau wegen solchen Vorkommnissen werden von jeder Herkunft mehrere Pflanzen an unterschiedlichen Stellen in der Sammlung angepflanzt. Auch das Wetter kann Probleme bereiten. So haben an den heissen Juni-Tagen 2014 viele Stachelbeeren Verbrennungen erlitten. Von der Hitze bildeten sich unter der Haut Blasen, die platzen können, wodurch eine Beschreibung nicht mehr möglich ist.

Einige wenige Pflanzen wachsen kaum und können deshalb nicht bestimmt werden. Sie müssen von Krankheiten befreit werden, bevor eine Beschreibung stattfinden kann. Da in Riehen die nötige In-

frastruktur für eine Sanierung nicht vorhanden ist, hat die Arbeitsgruppe Beeren beschlossen, die kranken Pflanzen ins Forschungszentrum Agroscope Changins-Wädenswil in Conthey VS zu transferieren und dort in Töpfe einzupflanzen. Der Standortwechsel und die saubere Erde beheben in den meisten Fällen die Wachstumsprobleme, so dass die Pflanze in Conthey beschrieben werden kann.

Wenn das Auswechseln der Erde nicht ausreicht, müssen die Pflanzen in vitro saniert werden. Wissenschaftler von Agroscope führen in diesen Fällen im Labor in Nyon eine Hitzebehandlung durch und befreien so die Pflanzen von den Krankheiten. In Conthey werden die Beersorten unter geschützten Bedingungen unter einem insektensicheren Tunnel gehalten und in Töpfen vermehrt, bis sie kräftig genug sind, dass Martin Frei sie beschreiben kann.

Alte Sorten haben Potenzial

Wie geht es weiter, wenn die Beeren beschrieben und im Idealfall einer Sorte zugeordnet worden sind? Johannisbeeren und Stachelbeeren werden in verschiedenen Primär- und Duplikatsammlungen in der Schweiz abgesichert. Bei Himbeeren und Erdbeeren wäre der Erhaltungsaufwand auf dem Feld zu gross. Bei den Erdbeeren müssten jedes Jahr neue Ausläufer gepflanzt werden. Die Himbeeren scheinen sich in ihren Eigenschaften schnell zu verändern, so dass jede Rute immer überprüft werden müsste. Deshalb erhält die Arbeitsgruppe Beeren Erd- und Himbeeren für den NAP-PGREL nicht auf dem Feld, sondern in vitro im Labor von Agroscope. Vor der Erhaltung testen die Wissenschaftler die Pflanzen auf Quarantäneorganismen und befreien sie gegebenenfalls von solchen. Eine grosse Herausforderung bei der in vitro Erhaltung



Stachelbeere mit Verbrennungen: Eine Beschreibung dieser Beere ist dadurch nicht möglich.

ist nach wie vor, die Kultur über längere Zeit lebensfähig zu halten. Abgesichert werden die erhaltenswerten Erd- und Himbeersorten in der Duplikatsammlung unter einem insektensicheren Tunnel in Conthey.

Ob und wann die Beeren wieder in den Handel kommen, ist nicht klar. Gerade bei den Erdbeeren konnte in den letzten Jahrzehnten der Ertrag durch Neuzüchtungen beträchtlich gesteigert werden. Hinzu kommt, dass Konsumenten oft eine genaue Vorstellung davon haben, welche Farbe eine reife Erdbeere haben soll. Nicht wenige alte Sorten fallen aus diesem Schema, so dass sie kaum gekauft würden. Allerdings finden sich unter den alten Sorten viele mit geschmacklich sehr guten, charakteristischen Eigenschaften. Diese sind einerseits für Hobbygärtner attraktiv, andererseits könnten sie auch als Ausgangsmaterial für Züchtungen dienen. Bei Stachel- und Johannisbeeren



Der Schaden dieser kranken Himbeerblätter kommt wahrscheinlich von einem Milbenbefall.

sind manche alten Sorten aber auch vom Ertrag her nach wie vor interessant und könnten durchaus eines Tages vom Markt wiederentdeckt werden.

Die Einführungssammlung ist für die Öffentlichkeit nicht zugänglich. Wer die Beeren-Vielfalt in Riehen erleben will, kann aber die Primärsammlung besichtigen, wo neben alten lokalen Sorten auch noch weitere Sorten von ProSpecieRara wachsen. Sie öffnet im Sommer jeweils am Samstagvormittag ihre Pforten. Genauere Angaben zu den Öffnungszeiten sind auf der Homepage von ProSpecieRara zu finden.

Mehr über das Beerenprojekt des NAP-PGREL erfährt man auf der Nationalen Datenbank www.bdn.ch.

Unterstützt durch:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Bundesamt für Landwirtschaft BLW

Kohlenstoffspeicher in der Schweiz

Adrienne Grêt-Regamey, Planning of Landscape and Urban Systems, ETH Zürich, CH-8093 Zürich, gret@ethz.ch

Felix Kienast, Landscape Ecology Group WSL/ETHZ, CH-8903 Birmensdorf, felix.kienast@wsl.ch, CH-8903 Birmensdorf, felix.kienast@wsl.ch

Die Karten stellen die Ökosystemleistung Kohlenstoffspeicherung als Beitrag zur Klimaregulierung räumlich dar. Für die ganze Schweiz (Karte oben) wurde die Kohlenstoffspeicherung auf der Basis des Treibhausgasinventars der Schweiz pro Höhenstufe und Region des Landesforstinventars berechnet (Top-down). Die jährliche Kohlenstoffspeicherung ist in Wäldern

besonders hoch, während andere Speicher wie Böden deutlich langsamer Kohlenstoff aufnehmen. Für die Monetarisierung wurden gesellschaftliche Kosten der Freisetzung von 43\$ pro Tonne Kohlenstoff angenommen.

Für die Landschaft Davos (Karte unten) haben wir einen mit Expertenwissen kalibrierten Ansatz verwendet (Bottom-up). Die jährliche Kohlenstoff-

speicherung wurde gemäss der jährlichen Wachstumsrate verschiedener Waldtypen berechnet und ebenfalls mit den gesellschaftlichen Kosten monetarisiert. Die resultierende Karte haben wir Experten zur Beurteilung vorgelegt; die Abschätzungen der Kohlenstoffspeicherung wurde gemäss Expertenwissen neu berechnet. Weitere Erklärungen siehe Seite 12.

Top-down

Wert (CHF/ha/Jahr)

272–282
283–306
307–434
435–456
457–469



Bottom-up

Wert (CHF/ha)

0–30
30–60
60–90
90–120
120–150
150–170



Quelle: Grêt-Regamey et al. (2013): Integrating expert knowledge into mapping ecosystem services trade-offs for sustainable forest management. *Ecology and Society* 18(3): 34.